



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ
ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ»**

**Ο προγραμματισμός γίνεται παιχνίδι. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών
παιχνιδιών στη διδασκαλία του προγραμματισμού**

Γκουντούλα Ευαγγελία

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Υπεύθυνος
Σταμούλης Γεώργιος**

Λαμία, 2017



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**«ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ,
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΕΓΑΛΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ»**

**Ο προγραμματισμός γίνεται παιχνίδι. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών
παιχνιδιών στη διδασκαλία του προγραμματισμού**

Γκουντούλα Ευαγγελία

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Επιβλέπων
Σταμούλης Γεώργιος**

Λαμία, 2017

«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«τίτλος εργασίας»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Ημερομηνία

Υπογραφή

**Ο προγραμματισμός γίνεται παιχνίδι. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών
παιχνιδιών στη διδασκαλία του προγραμματισμού**
Γκουντούλα Ευαγγελία

Τριμελής Επιτροπή:

Σταμούλης Γεώργιος (επιβλέπων)

Λουκόπουλος Αθανάσιος

Ευμορφόπουλος Νέστορας

Επιστημονικός Σύμβουλος:

Δαδαλιάρης Αντώνιος

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων.....	8
Κατάλογος Πινάκων.....	12
Εισαγωγή.....	13
Σκοπός της εργασίας.....	14
Κεφάλαιο 1ο: Θεωρητικό Πλαίσιο.....	15
1.1 Διδακτική της Πληροφορικής.....	16
1.2 Διδακτική του Προγραμματισμού.....	17
1.3 Οι Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.....	19
1.3.1 Οι Τ.Π.Ε. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	19
1.3.2 Οι Τ.Π.Ε. στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.....	21
Κεφάλαιο 2ο: Εκπαιδευτικά Παιχνίδια.....	24
2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών παιχνιδιών.....	25
2.1.1 Παιχνίδι.....	25
2.1.2 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια.....	25
2.1.3 Ψηφιακά Παιχνίδια.....	26
2.1.4 Μάθηση και Ψηφιακά Παιχνίδια.....	27
2.2 Προγραμματιστικά εργαλεία δημιουργίας εκπαιδευτικών παιχνιδιών.....	29
2.2.1 MSKodu.....	29
2.2.2 Scratch.....	31
2.2.3 App Inventor.....	32
2.3 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια και Προγραμματισμός.....	33
2.3.1 Run Marco - Τρέξε Μάρκο.....	34
2.3.2 Write your first computer program (Angry Birds).....	35
2.3.3 Code with Anna and Elsa.....	35
2.3.4 Silent Teacher.....	36

3.1	Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός.....	39
3.2	Game Maker.....	40
3.2.1	Το περιβάλλον του Game Maker.....	41
3.2.2	Game Maker και Προγραμματισμός.....	51
Κεφάλαιο 4ο: Παρουσίαση εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Πάμε να παίξουμε;»		53
Εισαγωγή.....		54
4.1	Μέμο το ψαράκι.....	55
4.1.1	Μέμο – 1ο Επίπεδο	56
4.1.2	Μέμο – 2ο Επίπεδο	66
4.1.3	Μέμο – 3ο Επίπεδο	78
4.2	Λάκης το πουλάκι	93
4.2.1	Λάκης – 1ο Επίπεδο.....	93
4.2.2	Λάκης – 2ο Επίπεδο.....	95
4.3	Φειδίας το φιδάκι	97
Πηγές εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι «Πάμε να παίξουμε»		102
Ελληνική Βιβλιογραφία		104
Ξένη Βιβλιογραφία		105
Ιστότοποι.....		106

Κατάλογος Εικόνων

Πίνακας 1: Άξονες μαθησιακών στόχων για το Δημοτικό	20
Πίνακας 2: Ενδεικτική κατανομή διδακτικών ωρών των Αξόνων μαθησιακών στόχων ανά Ενότητα και Τάξη	20
Πίνακας 3: Άξονες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Α΄ Τάξη)	22
Πίνακας 4: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Β΄ Τάξη).....	22
Πίνακας 5: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Γ΄ Τάξη).....	23
Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά των παιχνιδιών και η επίδρασή τους στον χρήστη (Prensky, 2009).....	29
Εικόνα 2.1: Αρχική οθόνη του Kodu.....	30
Εικόνα 2.2: Περιβάλλον του Scratch.....	31
Εικόνα 2.3: Το παράθυρο του σχεδιαστή του App Inventor	33
Εικόνα 2.4: Το παράθυρο του συντάκτη των εντολών του App Inventor.....	33
Εικόνα 2.5: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Τρέξε Μάρκο».....	34
Εικόνα 2.6: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Write your first computer program»	35
Εικόνα 2.7: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Code with Anna and Elsa».....	36
Εικόνα 2.8: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Silent Teacher».....	37
Κεφάλαιο 3ο: Game Maker	38
Εικόνα 3.1: Αρχική οθόνη του Game Maker Lite σε Simple Mode.....	41
Εικόνα 3.2: Αρχική οθόνη του GameMaker Lite σε Advanced Mode	42
Εικόνα 3.3: Οντότητες του Game Maker.....	43
Εικόνα 3.4: Παράθυρο για την προσθήκη sprite	44
Εικόνα 3.5: Παράθυρο για την προσθήκη ήχου	44
Εικόνα 3.6: Παράθυρο για την προσθήκη background	45
Εικόνα 3.7: Παράθυρο για την προσθήκη path	46
Εικόνα 3.8: Παράθυρο για την προσθήκη script	47

Εικόνα 3.9: Παράθυρο για την προσθήκη γραμματοσειράς.....	47
Εικόνα 3.10: Παράθυρο για την προσθήκη Time Line.....	48
Εικόνα 3.11: Παράθυρο για την προσθήκη Object.....	49
Εικόνα 3.12: Παράθυρο για την προσθήκη γεγονότων στα αντικείμενα	49
Εικόνα 3.13: Ενέργειες – Actions	50
Εικόνα 3.14: Παράθυρο για την προσθήκη Room	51
Εικόνα 4.1: Το εκπαιδευτικό παιχνίδι με τίτλο «Πάμε να παίξουμε»	54
Εικόνα 4.2: Τα επίπεδα της πρώτης ενότητας	55
Εικόνα 4.3: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 1 ^η	56
Εικόνα 4.4: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 2 ^η	57
Εικόνα 4.5: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 3 ^η	58
Εικόνα 4.6: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 4 ^η	59
Εικόνα 4.7: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	60
Εικόνα 4.8: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	60
Εικόνα 4.9: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	61
Εικόνα 4.10: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	61
Εικόνα 4.11: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 5 ^η	62
Εικόνα 4.12: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	63
Εικόνα 4.13: Μέμο – Επίπεδο 1 ^ο – Ομάδα 6 ^η	63
Εικόνα 4.14: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων	64
Εικόνα 4.15: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων.....	65
Εικόνα 4.16: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	65
Εικόνα 4.17: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 1 ^η	66
Εικόνα 4.18: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 2 ^η	67
Εικόνα 4.19: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 3 ^η	68
Εικόνα 4.20: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 4 ^η	69

Εικόνα 4.21: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	70
Εικόνα 4.22: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	70
Εικόνα 4.23: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	71
Εικόνα 4.24: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»	71
Εικόνα 4.25: Παρουσίαση των βημάτων για το 1 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	72
Εικόνα 4.26: Παρουσίαση των βημάτων για το 2 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	72
Εικόνα 4.27: Παρουσίαση των βημάτων για το 3 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	73
Εικόνα 4.28: Παρουσίαση των βημάτων για το 4 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	73
Εικόνα 4.29: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 5 ^η	74
Εικόνα 4.30: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	75
Εικόνα 4.31: Μέμο – Επίπεδο 2 ^ο – Ομάδα 6 ^η	75
Εικόνα 4.32: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων	76
Εικόνα 4.33: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων.....	77
Εικόνα 4.34: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»	77
Εικόνα 4.35: Παρουσίαση του προγράμματος και επιλογή της εντολής «Εκτέλεση»	78
Εικόνα 4.36: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 1 ^η	79
Εικόνα 4.37: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 2 ^η	80
Εικόνα 4.38: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 3 ^η	81
Εικόνα 4.39: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 4 ^η	82
Εικόνα 4.40: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	83
Εικόνα 4.41: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά.....	83
Εικόνα 4.42: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»	84
Εικόνα 4.43: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά»	84
Εικόνα 4.44: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Δεξιά»	85
Εικόνα 4.45: Παρουσίαση των βημάτων για το 1 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	85
Εικόνα 4.46: Παρουσίαση των βημάτων για το 2 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας.....	86

Εικόνα 4.47: Παρουσίαση των βημάτων για το 3 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας	86
Εικόνα 4.48: Παρουσίαση των βημάτων για το 4 ^ο δωμάτιο της 4 ^{ης} ομάδας	87
Εικόνα 4.49: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 5 ^η	87
Εικόνα 4.50: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	88
Εικόνα 4.51: Μέμο – Επίπεδο 3 ^ο – Ομάδα 6 ^η	89
Εικόνα 4.52: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων	90
Εικόνα 4.53: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων.....	90
Εικόνα 4.54: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»	91
Εικόνα 4.55: Επιλογή των εντολών «Επανάλαβε» και «Προχώρησε Μπροστά»	91
Εικόνα 4.56: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Δεξιά»	92
Εικόνα 4.57: Παρουσίαση του προγράμματος και επιλογή της εντολής «Εκτέλεση»	92
Εικόνα 4.58: Τα επίπεδα του παιχνιδιού «Λάκης το πουλάκι»	93
Εικόνα 4.59: Λάκης – Επίπεδο 1 ^ο	94
Εικόνα 4.60: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	95
Εικόνα 4.61: Λάκης – Επίπεδο 2 ^ο	96
Εικόνα 4.62: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος	96
Εικόνα 4.63: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Φειδίας το φιδάκι».....	97
Εικόνα 4.64: Εκκίνηση του παιχνιδιού	98
Εικόνα 4.65: Ο Νικόλας ρίχνει το ζάρι.....	99
Εικόνα 4.66: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά» από τον Νικόλα	99
Εικόνα 4.67: Η Έλλη ρίχνει το ζάρι	100
Εικόνα 4.68: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά» από την Έλλη.....	100

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Άξονες μαθησιακών στόχων για το Δημοτικό	20
Πίνακας 2: Ενδεικτική κατανομή διδακτικών ωρών των Αξόνων μαθησιακών στόχων ανά Ενότητα και Τάξη	20
Πίνακας 3: Άξονες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Α΄ Τάξη)	22
Πίνακας 4: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Β΄ Τάξη).....	22
Πίνακας 5: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Γ΄ Τάξη).....	23
Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά των παιχνιδιών και η επίδρασή τους στον χρήστη (Prensky, 2009).....	29

Εισαγωγή

Υπολογιστής – Tablet – Κινητό τηλέφωνο (Smartphone): λέξεις οι οποίες κάποια χρόνια πριν δεν υπήρχαν στο λεξιλόγιο των ανθρώπων, ενώ στη σημερινή εποχή ακούγονται σχεδόν καθημερινά, όχι μόνο από ενήλικες και εφήβους αλλά και από μικρά παιδιά. Είναι ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες κατασκευάστηκαν για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένες ανάγκες των ανθρώπων και τελικά οι περισσότεροι τις χρησιμοποιούν ως μέσα ψυχαγωγίας, δηλαδή για παιχνίδια, μουσική, συνομιλία κ.τ.λ.

Πως λειτουργούν όμως όλες αυτές οι ηλεκτρονικές συσκευές; Τι κρύβεται πίσω από ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι με ωραία γραφικά, κινούμενη εικόνα, ηχητικά εφέ και πολλοί άνθρωποι γίνονται φανατικοί παίκτες του; Η απάντηση στα δύο παραπάνω ερωτήματα είναι ότι πίσω από όλα αυτά υπάρχουν μια σειρά από εντολές (οδηγίες) οι οποίες δίνονται στον υπολογιστή με σκοπό να εκτελέσει κάποια συγκεκριμένη λειτουργία. Με άλλα λόγια όλες αυτές οι συσκευές περιέχουν μια σειρά από προγράμματα τα οποία δημιουργούνται από τους προγραμματιστές.

Το ερώτημα που γεννάται εδώ είναι τα μικρά παιδιά, παιδιά δηλαδή που βρίσκονται στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού ή και σε μεγαλύτερες, θα πρέπει να παραμείνουν απλοί χρήστες των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ή θα πρέπει να μάθουν να δημιουργούν τα δικά τους παιχνίδια, να φτιάχνουν τα δικά τους προγράμματα;

Ο Papert (1991) υποστηρίζει ότι τα παιδιά που προγραμματίζουν τον υπολογιστή, δηλαδή του διδάσκουν πώς να σκέφτεται, έχει σαν αποτέλεσμα τα παιδιά αυτά να ξεκινούν για εξερεύνηση του δικού τους τρόπου σκέψης.

Ο Κόμης Β. (2005) υποστηρίζει ότι η μάθηση του προγραμματισμού μπορεί να θεωρηθεί ότι αφορά την οικοδόμηση μιας ικανότητας υψηλού επιπέδου δηλαδή ενός συνόλου από γνώσεις, δεξιότητες με ιδιαίτερο πεδίο εφαρμογής, μιας ικανότητας με την οποία καμιά άλλη ανθρώπινη ικανότητα πριν την εμφάνιση της Πληροφορικής δε μπορεί να συγκριθεί. Η ανάπτυξη της ικανότητας αυτής έχει και ιδιαίτερα σημαντική παιδαγωγική διάσταση, κυρίως όσον αφορά τις διαδικασίες ανάλυσης προβλημάτων ή καταστάσεων που προηγούνται της συγγραφής ενός προγράμματος σε μια γλώσσα προγραμματισμού. Συνεπώς μπορεί να ενταχθεί σε μια παιδαγωγική προβληματική που ευνοεί την ανάπτυξη της λογικής σκέψης.

Ο Steve Jobs, ένας από τους ιδρυτές της Apple, είχε πει χαρακτηριστικά: «Όλοι σε αυτή τη χώρα θα έπρεπε να μάθουν πώς να προγραμματίζουν επειδή σου μαθαίνει πως να σκέφτεσαι.»

Σκοπός της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήθηκε με σκοπό να βοηθήσει τους μικρούς μαθητές να εξοικειωθούν με τον προγραμματισμό και συγκεκριμένα με τις δομές της ακολουθίας και της επανάληψης. Πιο συγκεκριμένα έχει δημιουργηθεί το εκπαιδευτικό παιχνίδι με τίτλο «Πάμε να παίξουμε;».

Το παιχνίδι χωρίζεται σε τρεις ενότητες με τίτλους «Μέμο το ψαράκι», «Λάκης το πουλάκι» και «Φειδίας το φιδάκι». Στην πρώτη ενότητα (αποτελείται από 73 δωμάτια) υπάρχει ένα ψαράκι, ο Μέμο, το οποίο πρέπει κάθε φορά να ακολουθεί μια διαδρομή με σκοπό να φτάσει στην έξοδο. Ο χρήστης θα πρέπει να μελετά, να παρατηρεί τη διαδρομή που θα πρέπει να ακολουθήσει ο Μέμο, προκειμένου να του δίνει κάθε φορά τις κατάλληλες οδηγίες. Η πρώτη ενότητα αποτελεί διαδικασία εμπέδωσης των βασικών δομών του προγραμματισμού, ακολουθίας και επανάληψης.

Η δεύτερη ενότητα (αποτελείται από 3 δωμάτια) είναι παρόμοια με την πρώτη με τη διαφορά ότι ο πρωταγωνιστής εδώ είναι ο Λάκης, το πουλάκι, το οποίο θα πρέπει ο χρήστης να το οδηγεί στην έξοδο δίνοντας του τις κατάλληλες οδηγίες. Η δεύτερη ενότητα αποτελεί διαδικασία αξιολόγησης των βασικών δομών του προγραμματισμού, ακολουθίας και επανάληψης.

Η τρίτη ενότητα (αποτελείται από δύο δωμάτια) είναι το γνωστό επιτραπέζιο παιχνίδι «Φιδάκι». Εδώ υπάρχουν δύο παίκτες οι οποίοι ρίχνουν ένα ζάρι, με τη σειρά, και κινούνται από τη μία θέση στην άλλη κάνοντας κλικ κάθε φορά στην κατάλληλη εντολή.

Κεφάλαιο 1ο:

Θεωρητικό Πλαίσιο



1.1 Διδακτική της Πληροφορικής

Ο όρος **Διδακτική** ετυμολογικά προέρχεται από το ρήμα "διδάσκω" που σημαίνει μεταδίδω με συστηματικό τρόπο σε κάποιον το αντικείμενο μάθησης. Ο όρος "Διδακτική" πρωτοεμφανίστηκε στον Ευρωπαϊκό χώρο τον 17ο αιώνα και συγκεκριμένα το 1657. Το 19ο αιώνα δεν παρατηρήθηκε διαφοροποίηση απλά μια εξέλιξη του όρου και τέλος τον 20ο αιώνα σχετίστηκε με τη σωκρατική μέθοδο και την εμφάνιση της μεθόδου Project (Wikipedia).

Η Διδακτική, με άλλα λόγια, ενδιαφέρεται για τους τρόπους με τους οποίους ευνοείται η οικοδόμηση των γνώσεων στο πλαίσιο ατομικών ή συλλογικών καταστάσεων διδασκαλίας. Επειδή δεν υπάρχει μια θεωρία γενικής Διδακτικής, γίνεται χρήση των εννοιών και των θεωρητικών πλαισίων που αναπτύσσονται στις διδακτικές των διαφόρων μαθημάτων και ιδιαίτερα αυτών που έχουν διαμορφωθεί στη Διδακτική των Επιστημών (Κόμης, 2005).

Όσον αφορά την Πληροφορική για πολλά χρόνια ο εμπειρισμός και οι αναφορές από άλλους χώρους καθόριζαν τη θέση της στο σχολείο. Τα τελευταία όμως χρόνια ο χώρος της Διδακτικής της Πληροφορικής τείνει να καθιερωθεί ως αυτόνομο γνωστικό πεδίο, παρά τις ιδιαιτερότητες που άπτονται της ραγδαίας εξέλιξης του λογισμικού και του υλικού, αλλά και της θέσης που κατέχει (ή δεν κατέχει) ο προγραμματισμός στα σχολικά προγράμματα (Κόμης 2001). Η Διδακτική της Πληροφορικής συγκεντρώνει όλη την προβληματική που αναπτύσσεται γύρω από ένα κοινό αντικείμενο μελέτης, αυτό της παιδαγωγικής χρήσης λογισμικών των οποίων κύριο χαρακτηριστικό είναι η ένταξη και η ευρεία χρήση στοιχείων προγραμματισμού (Rouchier et al., 1988). Συνεπώς, βασικό αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής είναι η μελέτη της οικοδόμησης των γνώσεων (όσον αφορά κυρίως τις διαχρονικές έννοιες) και της ανάπτυξης των δεξιοτήτων (τεχνικών και νοητικών) από τους μαθητές (και γενικότερα από τα υποκείμενα) που χρησιμοποιούν υπολογιστές και ασχολούνται με την πληροφορική. Οι δεξιότητες αυτές διαπιστώνονται, κατά κύριο λόγο, στο πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστών. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων πιστοποιείται όταν γίνεται συσχέτιση των γνώσεων πάνω σε μια διαδικασία ή σε ένα αντικείμενο που πρέπει να οικοδομηθεί με τις δυσχέρειες της χρήσης συγκεκριμένων ενεργειών, του προσδιορισμού συγκεκριμένων δομών δεδομένων και διακριτών κανόνων σύνταξης, όπως συμβαίνει κυρίως στον προγραμματισμό (Κόμης, 2001).

1.2 Διδακτική του Προγραμματισμού

Ο όρος Προγραμματισμός υπολογιστών αναφέρεται στο σύνολο των διαδικασιών σύνταξης ενός υπολογιστικού συστήματος, συνήθως ως υλοποίηση κάποιων αλγορίθμων ύστερα από προσεκτική σχεδίαση, για την αυτοματοποιημένη εκτέλεση εργασιών ή επίλυση κάποιου υπολογιστικού προβλήματος από έναν υπολογιστή. Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει επίσης τον έλεγχο του προγράμματος για την επαλήθευση της ακρίβειας και της ορθότητάς του (αποσφαλμάτωση), και την προπαρασκευή των οδηγιών με τις οποίες ένας υπολογιστής θα εκτελέσει τις εντολές που καθορίζονται στις προδιαγραφές του προγράμματος (Wikipedia).

Βασικός στόχος της διδασκαλίας του προγραμματισμού πρέπει να είναι η καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, δηλαδή η ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους για την επίλυση προβλημάτων που δεν έχουν διδαχθεί πιο πριν (Τζιμογιάννης, 2003).

Οι δεξιότητες επίλυσης περιλαμβάνουν (Κόμης, 2005):

- Κατανόηση και αναπαράσταση της αρχικής κατάστασης του προβλήματος, συμπεριλαμβανομένου και του προσδιορισμού των ειδών της πληροφορίας που απαιτούνται για τη λύση του.
- Συλλογή και οργάνωση της κατάλληλης και σημαντικής πληροφορίας.
- Κατασκευή και διαχείριση ενός σχεδίου δράσης ή μιας στρατηγικής και η αναζήτηση ευρετικών τεχνικών.
- Χρήση διαφόρων εργαλείων επίλυσης προβλήματος.
- Διαχωρισμό ενός σύνθετου προβλήματος σε απλούστερα, η λύση των οποίων είναι ήδη γνωστή.
- Συλλογισμό, έλεγχο υποθέσεων και λήψη απόφασης.

Σύμφωνα με το (Dufoyer, 1988) η μάθηση του προγραμματισμού μπορεί να προκαλέσει επτά αλλαγές στο γνωστικό σύστημα των μαθητών:

1. Αυστηρότητα στη σκέψη, ακρίβεια έκφρασης, συνειδητή ανάγκη αποσαφήνισης των ενεργειών.
2. Πρόσκτηση και κατανόηση γενικών εννοιών, όπως διαδικασία, μεταβλητή, συνάρτηση, μετασχηματισμός (σχετίζονται άμεσα με τη μαθηματική παιδεία).
3. Πρόσκτηση ευρετικών ικανοτήτων και μεθοδολογίας: σχεδιασμός, αναζήτηση παρόμοιων περιπτώσεων, επίλυση με ανάλυση σε μέρη.

4. Μάθηση τεχνικών αναζήτησης λαθών, που μπορεί να μεταφερθεί και σε άλλους εκτός προγραμματισμού χώρους.
5. Πρόσκτηση της γενικής ιδέας οικοδόμησης της λύσης με τη μορφή μικρών διαδικασιών ή στοιχειωδών τμημάτων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδεδεμένα για την οικοδόμηση της λύσης σύνθετων προβλημάτων.
6. Επέκταση της συνειδητοποίησης και της γνώσης πάνω σε τεχνικές επίλυσης προβλημάτων.
7. Επέκταση και ανάπτυξη της χρήσης συγκριτικών μεθόδων που αφορούν την πολλαπλότητα των τρόπων, ώστε να επιτευχθεί ένας δεδομένος στόχος.

Για να είναι δυνατή η μάθηση του προγραμματισμού, οι μαθητές πρέπει να διαθέτουν γνωστικές δομές οι οποίες τους επιτρέπουν (Dufoyer, 1988):

1. Να οικοδομούν κανόνες προγραμματισμού.
2. Να οικοδομούν αναλυτικές νοητικές αναπαραστάσεις του τι συμβαίνει στη μηχανή όταν το πρόγραμμα εκτελείται (π.χ. στη μνήμη του υπολογιστή).
3. Να προσομοιώνουν τμήματα πράξεων του υπολογιστή ώστε να μπορεί να τα προβλέπουν καλύτερα (όπως, π.χ., τις κλήσεις μιας αναδρομικής διαδικασίας).
4. Να συγκρατούν νοητικά ικανές ποσότητες πληροφορίας.

Επιπρόσθετα, η δημιουργία ενός προγράμματος περνά από πολλά στάδια. Γι' αυτό τον λόγο κατά τη διάρκεια κάθε σταδίου, ο προγραμματιστής πρέπει να διαθέτει κάποιες δεξιότητες (Κόμης, 2005):

- Να είναι σε θέση να κατανοήσει το πρόβλημα που τέθηκε και αποτελεί αντικείμενο του προγράμματος που πρέπει να γραφτεί (ποια είναι τα δεδομένα και ποια τα ζητούμενα – αρχική και τελική κατάσταση).
- Να είναι σε θέση να καθορίσει και στη συνέχεια να σχεδιάσει τη μέθοδο επίλυσης με την περιγραφή του αλγόριθμου (να περιγράψει δηλαδή με σαφήνεια το πέρασμα από την κατάσταση εκκίνησης στην κατάσταση –στόχο).
- Να είναι σε θέση (από τη στιγμή που ο αλγόριθμος έχει αναπτυχθεί) να τον μεταφράσει σε γραπτό κώδικα στο πλαίσιο ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος.
- Να είναι σε θέση να βρίσκει τα λάθη μέσα σε ένα πρόγραμμα και να καθορίζει τις αντίστοιχες λύσεις. Η διαδικασία της εκσφαλμάτωσης, στο πλαίσιο αυτό, είναι εγγενές χαρακτηριστικό της προγραμματιστικής δραστηριότητας:

δοκιμάζουμε ένα πρόγραμμα όχι για να δούμε εάν είναι σωστό, αλλά για να βρούμε τα λάθη που περιέχει.

1.3 Οι Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

1.3.1 Οι Τ.Π.Ε. στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Ο γενικός σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι όλοι οι μαθητές να έχουν τις ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) που σχετίζονται με τις ΤΠΕ, έτσι ώστε κάθε άτομο στο μέλλον και επομένως κάθε παιδί στο παρόν, εκτός από τις ικανότητες της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής θα πρέπει να διαθέτει και ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης. Το σημερινό σχολείο οφείλει να προετοιμάσει αποτελεσματικά τον αυριανό πολίτη της Κοινωνίας της Γνώσης, προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις αλλά και να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες της νέας εποχής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ΤΠΕ θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να διεισδύουν στο κοινωνικό πεδίο με ταχύτατους ρυθμούς, η διδασκαλία των ΤΠΕ και του πληροφορικού προγραμματισμού στο Δημοτικό Σχολείο, προσδιορίζει και εξειδικεύει τις διαστάσεις του πληροφορικού προγραμματισμού και της υπολογιστικής, αναλυτικής, διεπιστημονικής κριτικής σκέψης, δηλαδή τις ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες για τις ΤΠΕ) που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι οι μαθητές και είναι απαραίτητες για τη συνέχιση των σπουδών τους στο Γυμνάσιο και την παραπέρα ζωή τους. Απώτερος στόχος είναι οι ΤΠΕ να συμβάλουν με **νέα μέσα** και **νέες πρακτικές** στη βελτίωση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος και, τελικά, στη διαμόρφωση ενός νέου σχολείου (Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών για το Δημοτικό Σχολείο 2016-2017).

Σύμφωνα με το καινούριο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών για το Δημοτικό σχολείο το μάθημα των ΤΠΕ, από το σχολικό έτος 2016-17 διδάσκεται 1 ώρα εβδομαδιαία σε όλες τις τάξεις. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τους άξονες γύρω από τους οποίους διαρθρώνονται οι μαθησιακοί στόχοι της διδασκαλίας των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο.

Αξονες μαθησιακών στόχων για το Δημοτικό	
Γνωρίζω, δημιουργώ και εκφράζομαι με τις ΤΠΕ	<p>Γνωρίζω και χειρίζομαι τον υπολογιστή</p> <p>Δημιουργώ και εκφράζομαι με τη ζωγραφική, τα πολυμέσα και τις παρουσιάσεις</p> <p>Δημιουργώ με τον κειμενογράφο</p>
Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ	<p>Γνωρίζω το Διαδίκτυο Επικοινωνώ και συνεργάζομαι</p>
Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ	<p>Μοντελοποιώ με εννοιολογικούς χάρτες</p> <p>Λύνω προβλήματα με Υπολογιστικά Φύλλα</p> <p>Προγραμματίζω τον υπολογιστή</p> <p>Υλοποιώ σχέδια εργασίας/έρευνας (project)</p>
Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο	<p>Οικοδομώ ψηφιακή παιδεία και γραμματισμό</p>

Πίνακας 1: Αξονες μαθησιακών στόχων για το Δημοτικό

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει μια ενδεικτική κατανομή διδακτικών ωρών των Αξόνων μαθησιακών στόχων ανά Ενότητα και Τάξη.

Αξονες μαθησιακών στόχων	Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας					
	Α'	Β'	Γ'	Δ'	Ε'	Στ'
Γνωρίζω, δημιουργώ και εκφράζομαι με ΤΠΕ	12	12	10	10	6	6
• Γνωρίζω και χειρίζομαι τον υπολογιστή	4	4	2	2		
• Δημιουργώ και εκφράζομαι με τη ζωγραφική, τα πολυμέσα και τις παρουσιάσεις	4	4	4	4	3	3
• Δημιουργώ με τον κειμενογράφο	4	4	4	4	3	3
Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ	6	6	6	6	6	6
• Γνωρίζω το Διαδίκτυο	3	3	3	3	3	3
• Επικοινωνώ και συνεργάζομαι	3	3	3	3	3	3
Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ	10	10	12	12	16	16
• Μοντελοποιώ με εννοιολογικούς χάρτες	4	4	4	4		
• Λύνω προβλήματα με Υπολογιστικά Φύλλα					4	4
• Προγραμματίζω τον υπολογιστή					4	4
• Υλοποιώ σχέδια εργασίας/έρευνας (project)	6	6	8	8	8	8
Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο	2	2	2	2	2	2
• Οικοδομώ ψηφιακή παιδεία και γραμματισμό	2	2	2	2	2	2
Σύνολο διδακτικών ωρών	30	30	30	30	30	30

Πίνακας 2: Ενδεικτική κατανομή διδακτικών ωρών των Αξόνων μαθησιακών στόχων ανά Ενότητα και Τάξη

1.3.2 Οι Τ.Π.Ε. στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Οι οδηγίες που δόθηκαν από το Υπουργείο Παιδείας μετά από εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο για το σχολικό έτος 2016 – 2017 αναφέρουν χαρακτηριστικά:

Ο πληροφορικός γραμματισμός (ICT literacy), βασικό στόχος ενός σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών μαθήματος Πληροφορικής, είναι ένας όρος που περιγράφει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, τα εργαλεία επικοινωνίας και τις δικτυακές υπηρεσίες για την προσπέλαση, διαχείριση, ενσωμάτωση, αξιολόγηση, δημιουργία και επικοινωνία πληροφοριών, με στόχο την επίλυση προβλημάτων και, τελικά, τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (knowledge society).

Η ανάπτυξη των μαθητών συνίσταται σε τέσσερις διαστάσεις (συνιστώσες):

Τεχνολογική: Περιλαμβάνει τεχνικές γνώσεις για θεμελιώδεις έννοιες Πληροφορικής (π.χ. υλικό, λογισμικό, δίκτυα, στοιχεία ψηφιακής τεχνολογίας) και ικανότητες χρήσης βασικών περιβαλλόντων των Τ.Π.Ε. (επεξεργασία κειμένου, υπολογιστικά φύλλα, λογισμικό παρουσιάσεων, υπηρεσίες Διαδικτύου κ.λπ.).

Γνωστική: Περιγράφει τις θεμελιώδεις δεξιότητες αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλεία έρευνας, δημιουργίας, επικοινωνίας και μάθησης στα πλαίσια όλων των μαθημάτων του Προγράμματος Σπουδών αλλά και της καθημερινής σχολικής ζωής των μαθητών.

Επίλυση προβλήματος (problem solving): Αφορά στην εφαρμογή και ολοκλήρωση των τεχνικών και γνωστικών δεξιοτήτων του πληροφορικού γραμματισμού με στόχο την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης.

Κοινωνικές δεξιότητες: Οι μαθητές ως ψηφιακοί ιθαγενείς (digital natives) θα πρέπει επίσης να αναπτύξουν εκείνες τις κοινωνικές στάσεις και δεξιότητες που διαμορφώνουν τη σύγχρονη ψηφιακή κουλτούρα και την ταυτότητα του ηλεκτρονικού πολίτη (e-citizenship). Η διάσταση αυτή αφορά σε ζητήματα πληροφορικής ηθικής και δεοντολογίας, σε κώδικες διαχείρισης και αξιοποίησης πληροφοριών από πηγές, στην ικανότητα του κριτικού αναγνώστη και δημιουργού πολυτροπικού κειμένου, σε ζητήματα ηλεκτρονικής ασφάλειας, προστασίας προσωπικών δεδομένων κ.λπ.).

Στο Γυμνάσιο το μάθημα της Πληροφορικής διδάσκεται 1 ώρα την εβδομάδα. Οι πίνακες 3, 4 και 5 παρουσιάζουν τους άξονες των Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για την Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξη αντίστοιχα.

Άξονες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Α΄ Τάξη)	Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας
Η Πληροφορική στον σύγχρονο κόσμο Βασικές έννοιες	4
Χειρίζομαι και δημιουργώ Δημιουργώ με τον κειμενογράφο	7
Αναζητώ πληροφορίες, επικοινωνώ και συνεργάζομαι Γνωρίζω το Διαδίκτυο και επικοινωνώ	9
Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα Προγραμματίζω υπολογιστικές συσκευές και ρομποτικά συστήματα	5

Πίνακας 3: Άξονες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων (Α΄ Τάξη)

Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Β΄ Τάξη)	Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας
Η Πληροφορική στο σύγχρονο κόσμο Βασικές έννοιες	6
Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα Προγραμματίζω υπολογιστικές συσκευές και ρομποτικά συστήματα Λύνω προβλήματα με υπολογιστικά φύλλα	13
Αναζητώ πληροφορίες, επικοινωνώ και συνεργάζομαι Δημιουργώ και εκφράζομαι με πολυμέσα και παρουσιάσεις Διερευνώ και συνεργάζομαι μέσω του Διαδικτύου	6

Πίνακας 4: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Β΄ Τάξη)

Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Γ' Τάξη)	Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας
Διερευνώ, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα Προγραμματίζω υπολογιστικές συσκευές και ρομποτικά συστήματα	14
Δημιουργώ, παρουσιάζω, επικοινωνώ και συνεργάζομαι Δημιουργώ έγγραφα και συνεργάζομαι σε διαδικτυακά περιβάλλοντα Δημιουργώ Παρουσιάσεις	11

Πίνακας 5: Άξονες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Γ' Τάξη)

Κεφάλαιο 2ο:

Εκπαιδευτικά Παιχνίδια



2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών παιχνιδιών

2.1.1 Παιχνίδι

Παιχνίδι: Μία λέξη καθημερινή και αρκετά οικεία σε μικρούς και μεγάλους. Μία λέξη η οποία συναντάται στον Μεσαίωνα ως «Παιγνίδι» και στην αρχαιότητα ως «Παίγνιον». Αυτό σημαίνει ότι το παιχνίδι υπήρχε από την αρχαιότητα. Συγκεκριμένα στη δεκαετία του 1920 ανακαλύφθηκε από τον Dr Γούλεϊ το επιτραπέζιο παιχνίδι «Το Βασιλικό Παιχνίδι του Ουρ (Royal Game of Ur)», το οποίο χρονολογείται γύρω στο 2600π.χ. (Wikipedia). Τι σημαίνει όμως ο όρος παιχνίδι; Ποια είναι η αξία του παιχνιδιού και συνεχίζει και υπάρχει πάνω από 4 χιλιετίες;

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει ο Meckley (2002), αναφέρει το παιχνίδι ως μια δραστηριότητα η οποία θα πρέπει να εμπεριέχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι ελεύθερη επιλογή των παιδιών,
- να κατευθύνεται από εσωτερικά κίνητρα,
- να παρέχει ευχαρίστηση και ικανοποίηση,
- να εμπλέκει ενεργά τους παίκτες,
- να είναι αυτό-κατευθυνόμενο,
- να έχει νόημα για το παιδί.

Το παιχνίδι υπήρχε, υπάρχει και θα συνεχίσει να υπάρχει γιατί μέσα από αυτό τα παιδιά ενισχύουν την κοινωνική αλληλεπίδραση, έκφραση και επικοινωνία, δομώντας έτσι την εικόνα για τον εαυτό τους, τους άλλους και τον κόσμο. Ο ρόλος του είναι ουσιώδης στη νοητική ανάπτυξη και μάθηση των παιδιών γιατί προσφέρει ερεθίσματα για παρατήρηση, πειραματισμό, διερεύνηση, πρόβλεψη, σχεδιασμό, ερμηνεία, διατύπωση υποθέσεων, παραγωγή ερωτήσεων, κατανόηση, εκπλήρωση στόχων και λύση προβλημάτων. Επιπλέον, παίζοντας, αντιλαμβάνονται το σώμα τους, τα όρια και τις δυνατότητές τους, αναπτύσσουν δεξιότητες προσανατολισμού και προσαρμογής τους σώματός τους στις ανάγκες της κίνησης αλλά και στα αντικείμενα και στα πρόσωπα που το περιβάλλουν (Σιβροπούλου, 1998).

2.1.2 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Ο Marshall McLuhan (McLuhan, 2000) θεωρεί ότι το παιχνίδι και η μάθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένα και αναφέρει χαρακτηριστικά: «Οποιοσδήποτε διακρίνει

τα παιχνίδια από την εκπαίδευση προφανώς δεν έχει την παραμικρή ιδέα για τίποτε από τα δύο».

Αυτό σημαίνει ότι τα παιχνίδια όταν χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο μάθησης ενισχύουν τα κίνητρα των εκπαιδευομένων για την απόκτηση γνώσεων μέσω της ενεργούς εμπλοκής και δράσης στην εκπαιδευτική πρακτική. Παράλληλα, μέσω της παιγνιώδους εμπειρίας προωθείται η ευχαρίστηση προσφέροντας συναρπαστικές προκλήσεις, οι οποίες διατηρούν την προσοχή και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Επομένως, οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν στρατηγικές και αποκτούν δεξιότητες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και της διαδικασίας σχεδίασής τους. (ProActive: Fostering Teachers' Creativity Through Game Based Learning, 2011)

2.1.3 Ψηφιακά Παιχνίδια

Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, και ιδιαίτερα στον τομέα των υπολογιστών, των tablets και των smartphones, δεν θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστη τη βιομηχανία των παιχνιδιών. Αυτό σημαίνει ότι όλο και περισσότεροι άνθρωποι παίζουν ψηφιακά παιχνίδια κάνοντας χρήση έναν υπολογιστή ή ένα tablet. Βέβαια οι πιο φανατικοί χρήστες αυτών των παιχνιδιών είναι τα παιδιά.

Ως ψηφιακό παιχνίδι ορίζεται το παιχνίδι το οποίο (Kirriemuir και McFarlane, 2004) παρέχει οπτική ψηφιακή πληροφορία σε έναν ή περισσότερους παίκτες, δέχεται εισαγωγή δεδομένων από παίκτες, διαχειρίζεται τα δεδομένα αυτά με βάση κάποιους προγραμματισμένους για το παιχνίδι κανόνες, τροποποιεί τις ψηφιακές πληροφορίες στους παίκτες και παίζεται: α) σε κονσόλες (π.χ. Playstation), οι οποίες συνδέονται με την τηλεόραση, β) σε υπολογιστές, γ) σε φορητές συσκευές (π.χ κινητά τηλέφωνα).

Τα παιχνίδια κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- παιχνίδια περιπέτειας
- παιχνίδια δράσης
- παιχνίδια στρατηγικής
- παιχνίδια άθλησης
- παιχνίδια προσομοίωσης
- παιχνίδια ρόλων
- παιχνίδια μαχών

- παιχνίδια λογικής
- επιχειρηματικά παιχνίδια
- παιχνίδια λέξεων

Πολλά παιχνίδια ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες, δηλαδή ένα παιχνίδι μπορεί να είναι παιχνίδι περιπέτειας αλλά και παιχνίδι μαχών (Alessi & Trollip 2005).

Σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2001) τα ψηφιακά παιχνίδια παρουσιάζουν τα εξής χαρακτηριστικά:

Χαρακτηριστικά παιχνιδιών	Επίδραση στον χρήστη
Είναι διασκεδαστικά	Ευχαριστούν και διασκεδάζουν τον χρήστη
Είναι παιχνίδια	Παρέχουν ένταση και ενεργή ενασχόληση
Έχουν κανόνες	Δημιουργούν δομημένο περιβάλλον
Έχουν στόχους	Παρέχουν κίνητρα
Είναι αλληλεπιδραστικά	Ενεργητικοί παίκτες
Έχουν προσαρμοστικότητα	Ταιριάζουν στους παίκτες
Παρέχουν αποτελέσματα και ενημέρωση	Προκαλούν μάθηση
Παρέχουν καταστάσεις νίκης	Ικανοποιούν τον εγωισμό
Παρέχουν διλήμματα, ανταγωνισμό, προκλήσεις, αντιθέσεις	Παράγουν αδρεναλίνη
Δημιουργούν προβλήματα προς λύση	Αυξάνουν τη δημιουργικότητα
Οι παίκτες επικοινωνούν μεταξύ τους	Δημιουργούνται κοινωνικές ομάδες
Έχουν σενάριο και περιβάλλον εργασίας	Προκαλούν συναισθήματα

2.1.4 Μάθηση και Ψηφιακά Παιχνίδια

Ο λόγος που υπάρχει ενδιαφέρον στον τομέα της έρευνας για τη σχέση μεταξύ των ψηφιακών παιχνιδιών και της εκπαίδευσης είναι η δύναμη που έχουν τα ψηφιακά

παιχνίδια να παρακινούν τους νέους να ασχολούνται με αυτά με έναν μοναδικό τρόπο, κάτι που δεν έχει τη δύναμη να κάνει ο τυπικός τρόπος εκπαίδευσης. Οι νέοι, και όχι μόνο αυτοί, με δική τους πρωτοβουλία και επιθυμία εμπλέκονται αρκετές ώρες με το παιχνίδι διαφόρων συχνά αρκετά περίπλοκων ψηφιακών παιχνιδιών έξω από το χώρο του σχολείου (Μαραγκός & Γρηγοριάδου, 2004)

Ο Ματσαγγούρας (Ματσαγγούρας, 2003) αναφέρει ότι η μάθηση μέσω ψηφιακού παιχνιδιού επιτρέπει στα παιδιά να συμμετέχουν σε κόσμους στα πλαίσια των οποίων μαθαίνουν να σκέφτονται, να μιλούν και να δρουν με νέους τρόπους. Η δυνατότητα αξιοποίησης τους ανοίγει ένα σημαντικό πεδίο στο χώρο των εκπαιδευτικών μέσων και μεθόδων αφού συνεπάγεται βέβαιη θετική υποκίνηση των μαθητών και αύξηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων με τρόπο ευχάριστο και ελκυστικό. Η χρήση των πολυμέσων, οι ελκυστικές ιστορίες που παρουσιάζουν πραγματικούς ή φανταστικούς στόχους και πράκτορες που συνοδεύουν τον χρήστη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (δίνοντας τους κίνητρο να συνεχίσουν το παιχνίδι και εφοδιάζοντας τους με ανατροφοδότηση) αυξάνουν τη μαθησιακή επίτευξη (Klawe, 1999).

Τα ψηφιακά παιχνίδια πέρα από την ευχαρίστηση που δίνουν στα παιδιά βοηθούν να αναπτύξουν ορισμένες νοητικές δεξιότητες, οξύνουν τα αντανακλαστικά τους και βοηθούν τον έλεγχο της παρορμητικότητας. Επίσης η επιτυχία στα παιχνίδια αυτά μπορεί να αναπτρώσει την αυτοπεποίθηση και την αυτοεκτίμηση του παιδιού και να προκαλέσει μια θετική στάση απέναντι στην τυπική ψηφιακή μάθηση (Ζυγουρίτσας 2008).

Πολλοί ερευνητές έχουν διατυπώσει απόψεις σχετικά με το σύνολο των επιθυμητών χαρακτηριστικών ενός ψηφιακού παιχνιδιού, ωστόσο, είναι πολύ δύσκολο να καταλήξει κανείς σε ένα πεπερασμένο σύνολο κανόνων για την μάθηση που βασίζεται στο ψηφιακό παιχνίδι.

Ο Prensky (Prensky, 2009) προτείνει ένα μικρό κατάλογο τέτοιων κανόνων, όχι υπό μορφή "συνταγών" αλλά ως ερωτήσεις που πρέπει ο δημιουργός να θέτει στον εαυτό του καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού (πίνακας 6).

Αρχές της Μάθησης που βασίζεται στο Ψηφιακό Παιχνίδι
Για να δημιουργήσετε μια εκπαιδευτική εφαρμογή με βάση το ψηφιακό παιχνίδι, πρέπει να έχετε διαρκώς στο νου σας τις παρακάτω ερωτήσεις:
1. Είναι το παιχνίδι αρκετά διασκεδαστικό ώστε κάποιος που δεν ανήκει στο κοινό στόχο να επιθυμεί να το παίξει (και να αποκτήσει γνώσεις μέσω αυτού);
2. Εκείνος που το χρησιμοποιεί θεωρεί τον εαυτό του περισσότερο "παίκτη" παρά "μαθητή" ή "εκπαιδευόμενο";
3. Είναι εθιστική η εμπειρία του παιχνιδιού; Θα προκαλέσει θετικά σχόλια που θα μεταδοθούν "από στόμα σε στόμα" μεταξύ των χρηστών; Θα θέλει ξανά ο παίκτης να παίξει ξανά και ξανά μέχρι να κερδίσει-και ίσως αφού κερδίσει;
4. Βελτιώνονται με ταχύ ρυθμό οι δεξιότητες (γνώσεις, διαδικασίες, ικανότητες, κλπ) του παίκτη όσον αφορά το θέμα και το περιεχόμενο του παιχνιδιού όσο περισσότερο ασχολείται με το παιχνίδι;
5. Ευνοεί το παιχνίδι την ανάπτυξη της συλλογιστικής σκέψης σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο;

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά των παιχνιδιών και η επίδρασή τους στον χρήστη (Prensky, 2009).

2.2 Προγραμματιστικά εργαλεία δημιουργίας εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Υπάρχουν διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να κατασκευάσει τα δικά του παιχνίδια, να κατασκευάζει ρομπότ, να παρουσιάζει ιστορίες και να δημιουργεί ζωγραφιές. Παρακάτω παρουσιάζονται τρία προγραμματιστικά εργαλεία τα οποία είναι το MSKodu, το Scratch και το App Inventor.

2.2.1 MSKodu

Το MSKodu είναι μια «οπτική» γλώσσα προγραμματισμού που δημιουργήθηκε από την Microsoft με σκοπό την παραγωγή παιχνιδιών. Αρχικά είχε σχεδιαστεί ως

εργαλείο μάθησης για τους νέους που χρησιμοποιούν το γνωστό Xbox 360 και κυκλοφόρησε επίσημα στις 7 Ιανουαρίου του 2009. Δύο χρόνια αργότερα, το MSKodu ήταν επιτυχία στο Xbox Live και το χρησιμοποιούσαν σε περισσότερα από 60 εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλη την υφήλιο για να εισάγουν τα παιδιά στον προγραμματισμό. Τώρα όμως είναι διαθέσιμο δωρεάν και για το PC (www.koduplay.gr).

Το Kodu περιλαμβάνει εύκολα σε χρήση εργαλεία για τη δημιουργία τρισδιάστατων κόσμων, τον έλεγχο των φωτισμών και της κάμερας. Ο προγραμματισμός με το Kodu επιτρέπει την επιλογή των κατάλληλων οπτικών αντικειμένων που θα χρησιμοποιηθούν σε συγκεκριμένες συνθήκες και σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Είναι ένα πολυδιάστατο και με ποικίλες δυνατότητες εργαλείο για την παραγωγή αφήγησης και εξιστόρησης ιστοριών (storytelling) – προσελκύοντας τους χρήστες στο να δημιουργήσουν τα δικά τους σενάρια. Το Kodu παρουσιάζει τη λογική αλληλουχία και τη διερεύνηση προβλημάτων που διέπουν τον προγραμματισμό, δίχως περίπλοκη σύνταξη - εισάγει συνθήκες και διαδοχές και είναι αντικειμενοστρεφές (Kodu Game Lab - Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού).

Σε περίπτωση που κάποιος θέλει να εγκαταστήσει το Kodu στον υπολογιστή του ή να ενημερωθεί για αυτό μπορεί να επισκεφτεί την ιστοσελίδα <https://www.kodugamelab.com> . Το πρόγραμμα δίνεται δωρεάν. Η αρχική οθόνη του Kodu είναι η παρακάτω (εικόνα 2.1):

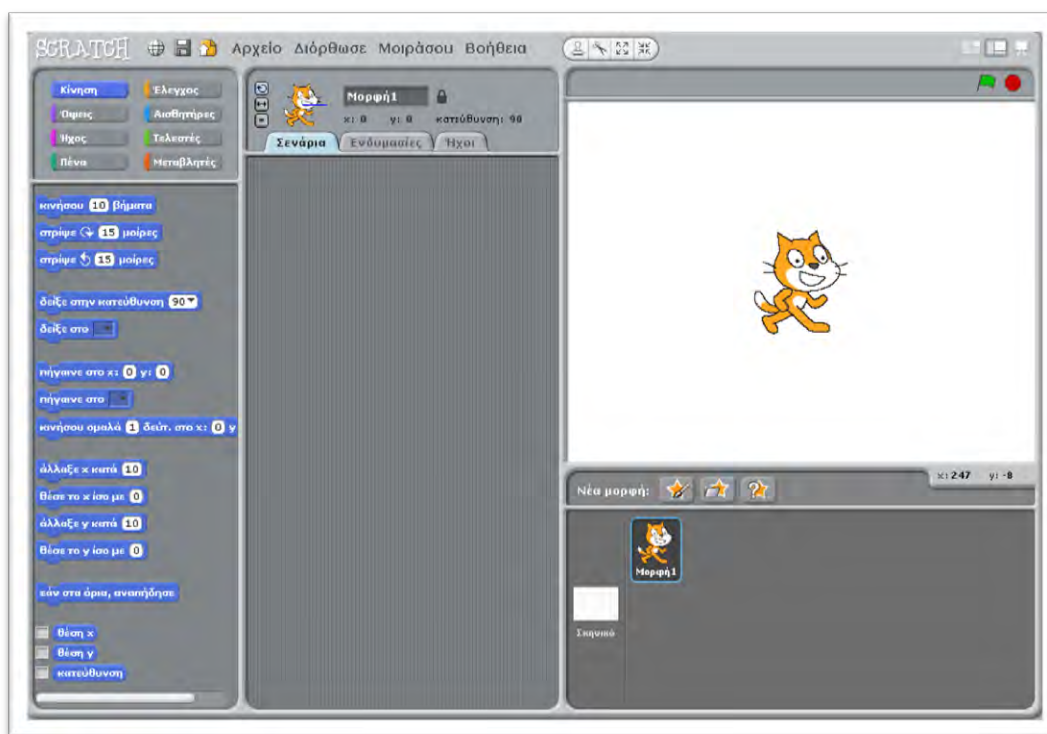


Εικόνα 2.1: Αρχική οθόνη του Kodu

2.2.2 Scratch

Το **Scratch** είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη και υλοποιημένη σε Squeak. Έχει ως στόχο τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους έτσι ώστε να τους επιτρέψει να δημιουργήσουν παιχνίδια, βίντεο και μουσική (Wikipedia). Αναπτύχθηκε από το Lifelong Kindergarten group στο MIT με επικεφαλή τον Mitchel Resnick και πρωτοεμφανίστηκε το καλοκαίρι του 2007. Το λογισμικό διανέμεται δωρεάν για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα (Windows, Mac OS X ή Linux) και η εγκατάστασή του είναι πολύ απλή (www.scratchplay.gr). Η ιστοσελίδα που μπορεί να επισκεφτεί κάποιος προκειμένου να ενημερωθεί ή να εγκαταστήσει το Scratch στον υπολογιστή του είναι η <http://scratch.mit.edu>.

Οι εντολές στο Scratch αναπαριστώνται ως τουβλάκια και είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους μόνο όταν ο συνδυασμός τους έχει νόημα. Επιπλέον, οι εντολές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης είναι εκ των προτέρων γνωστές και εντοπίζονται εύκολα ανοίγοντας καθεμιά από τις διαθέσιμες παλέτες εντολών. Τα ονόματα των εντολών έχουν επιλεγεί έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί εύκολα να καταλάβει τι κάνει η κάθε εντολή (www.scratchplay.gr). Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το περιβάλλον του Scratch (εικόνα 2.2):



Εικόνα 2.2: Περιβάλλον του Scratch

2.2.3 App Inventor

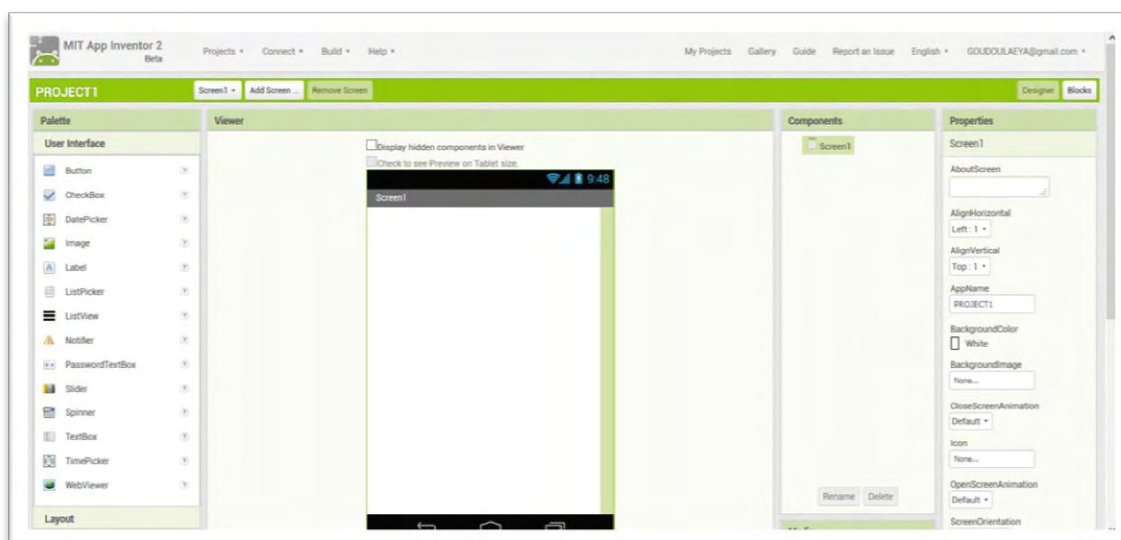
Το 2010 η Google, σε μια προσπάθεια να δώσει την ευκαιρία σε μη προγραμματιστές να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές, δημοσιοποίησε την πλατφόρμα App Inventor for Android (Μυλωνάς, Ζάγγουλος, Διονυσίου, Παυλικκάς, Μάγκουλα, Στρατής, Μαυροβουνιώτης, Ξενοφώντος, Ιωάννου, Χαριλάου, Θεοδώρου, 2016). Στη συνέχεια, το γνωστό κορυφαίο αμερικάνικο πανεπιστήμιο MIT (Massachusetts Institute of Technology) ανέλαβε την ανάπτυξη και συντήρηση αυτού. Το App Inventor, είναι ένα ελεύθερο, διαδικτυακό και οπτικό προγραμματιστικό περιβάλλον με πλακίδια (blocks), όπως και το Scratch. Τα πλακίδια ενώνονται μόνο όταν προκύπτει συντακτικά σωστό πρόγραμμα, και η τελική εφαρμογή μπορεί να εκτελεστεί και να δοκιμαστεί είτε απευθείας σε συσκευή που είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή του χρήστη (ενσύρματα με USB ή ασύρματα με WiFi) είτε σε ενσωματωμένο emulator (προσομοιωτή κινητού τηλεφώνου) (Πανσεληνάς, Αγγελιδάκης, Μιχαηλίδη, Μπλάτσιος, Παπαδάκης, Παυλίδης, Τζαγκαράκης, Τζωρμπατζάκης).

Η κλασική δομή του περιβάλλοντος του App Inventor αποτελείται από:

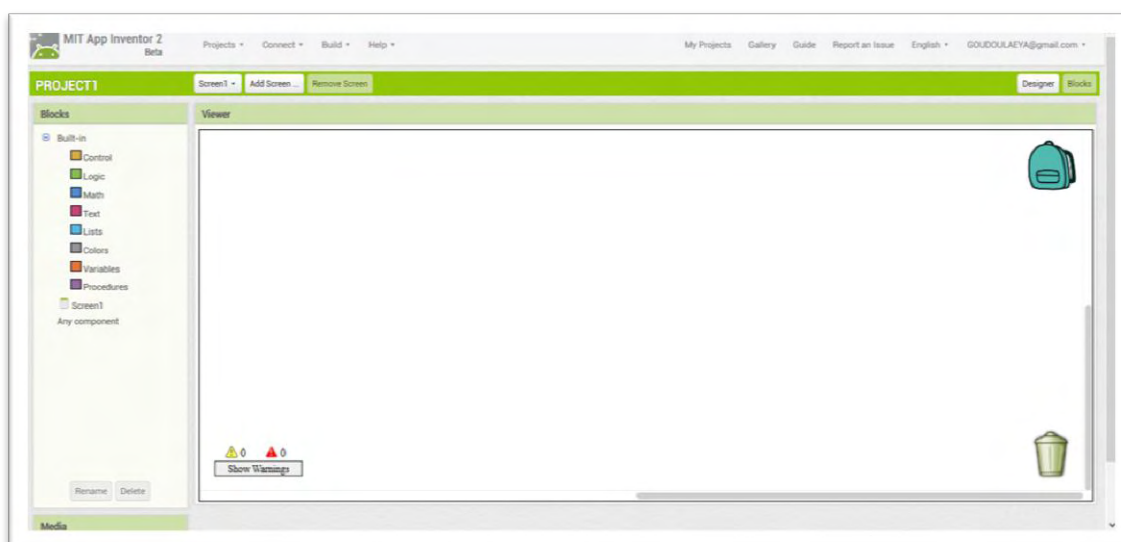
- τον **Designer** (Σχεδιαστή), όπου ο χρήστης επιλέγει τα συστατικά μέρη για την εφαρμογή που αναπτύσσει,
- τον **Blocks Editor** (Συντάκτη πλακιδίων), όπου ο χρήστης συνδυάζει οπτικά τα πλακίδια του προγράμματος, για να ορίσει τη συμπεριφορά των μερών της εφαρμογής (μοιάζει με τη συναρμολόγηση ενός πάζλ). Τα πλακίδια είναι ταξινομημένα σε διαφορετικά χρώματα ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν (Πανσεληνάς, Αγγελιδάκης, Μιχαηλίδη, Μπλάτσιος, Παπαδάκης, Παυλίδης, Τζαγκαράκης, Τζωρμπατζάκης).

Το App Inventor είναι online εργαλείο και δεν χρειάζεται εγκατάσταση. Σε περίπτωση που κάποιος θέλει να φτιάξει τα δικά του προγράμματα με το App Inventor θα πρέπει να επισκεφτεί την ιστοσελίδα <http://ai2.appinventor.mit.edu/> έχοντας δημιουργήσει πριν ένα λογαριασμό στην Google (π.χ. Gmail) (Μυλωνάς, Ζάγγουλος, Διονυσίου, Παυλικκάς, Μάγκουλα, Στρατής, Μαυροβουνιώτης, Ξενοφώντος, Ιωάννου, Χαριλάου, Θεοδώρου, 2016).

Η εικόνα 2.3 παρουσιάζει τον Σχεδιαστή του App Inventor ενώ η εικόνα 2.4 παρουσιάζει τον συντάκτη εντολών.



Εικόνα 2.3: Το παράθυρο του σχεδιαστή του App Inventor



Εικόνα 2.4: Το παράθυρο του συντάκτη των εντολών του App Inventor

2.3 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια και Προγραμματισμός

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει μία αναφορά στην «Ωρα του κώδικα» (<https://hourofcode.com/gr>). Η ώρα του κώδικα είναι ένα παγκόσμιο κίνημα που φθάνει σε δεκάδες εκατομμύρια μαθητές σε 180+ χώρες και έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να απομυθοποιήσει τον κώδικα και να δείξει στους μαθητές ότι μπορούν να μάθουν τα βασικά για τον προγραμματισμό. Η ώρα του κώδικα μπορεί να βοηθήσει

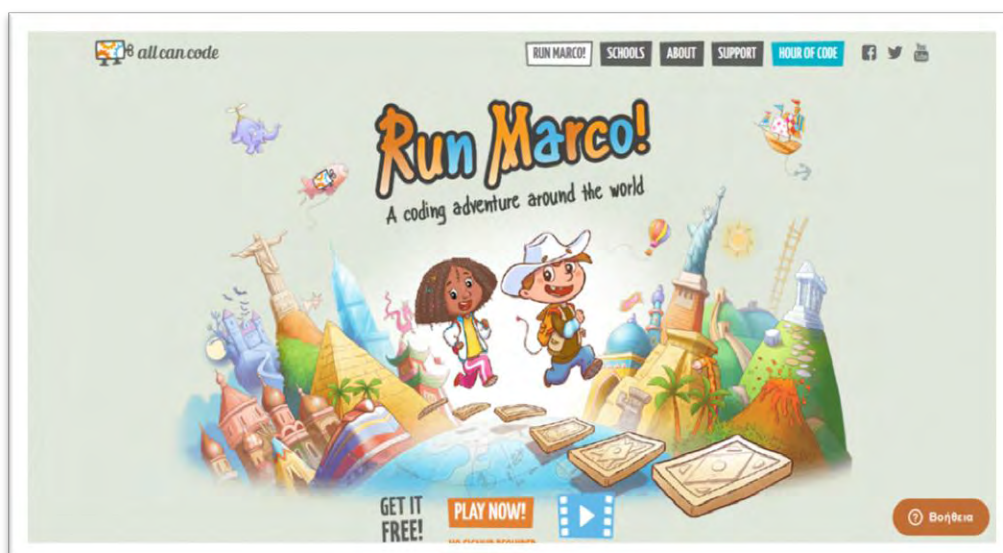
τον μαθητή να καλλιεργήσει δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, λογικής και δημιουργικότητας.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται 4 παιχνίδια από τα 26 που είναι στα ελληνικά.

2.3.1 Run Marco - Τρέξε Μάρκο

Το «Τρέξε Μάρκο» είναι ένα παιχνίδι περιπέτειας που βασίζεται σε μια πρωτότυπη ιστορία. Ο κύριος χαρακτήρας, ο Μάρκο, κινείται βήμα-βήμα σύμφωνα με τις οδηγίες που του δίνονται προκειμένου να φτάσει στον θησαυρό. Οι οδηγίες αυτές είναι στην ουσία οι εντολές μιας οπτικής γλώσσας προγραμματισμού που έχει αναπτύξει η AllCanCode. Το «Τρέξε Μάρκο» επιχειρεί να μετατρέψει την εκμάθηση των βασικών δομών του προγραμματισμού (δομή ακολουθίας, επανάληψης και επιλογής) σε παιχνίδι. Το παιχνίδι έχει αναπτυχθεί έτσι ώστε τα παιδιά να διακρίνουν τι εξυπηρετούν οι εντολές για να εισάγονται σταδιακά στα άδυτα της αλγοριθμικής σκέψης. Αυτό γίνεται εύκολα και γρήγορα, αφού είναι προτιμότερο να πεις στον Μάρκο να επαναλάβει 5 φορές την εντολή «προχώρα μπροστά» παρά να τοποθετείς την εντολή «προχώρα μπροστά» πέντε φορές τη μία εντολή κάτω από την άλλη.

Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Τρέξε Μάρκο» είναι η εξής:

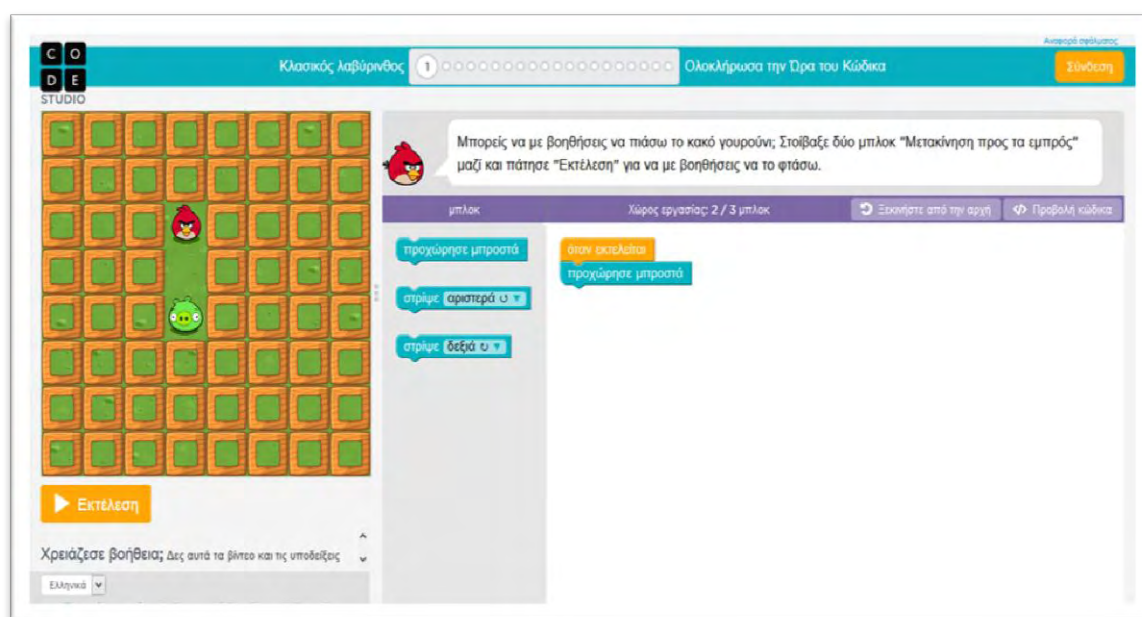


Εικόνα 2.5: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Τρέξε Μάρκο»

2.3.2 Write your first computer program (Angry Birds)

Το παιχνίδι «Write your first computer program» είναι ένας λαβύρινθος με πρωταγωνιστές το Angry Birds που προσπαθεί να πιάσει στο γουρούνι, το ζόμπι που θέλει να φάει το ηλιοτρόπιο και τον σκίουρο που προσπαθεί να φτάσει στο βελανίδι. Στο παιχνίδι αυτό υπάρχει ένα μπλοκ εντολών από το οποίο ο μαθητής καλείται να πάρει τις εντολές, με τη διαδικασία «σύρε και άφησε» και να τις τοποθετήσει στη σωστή σειρά, στον χώρο εργασίας, προκειμένου ο χαρακτήρας – πρωταγωνιστής να φτάσει στον στόχο του. Όπως και το παιχνίδι «Τρέξε Μάρκο» έτσι και το «Write your first computer program» επιχειρεί να μετατρέψει την εκμάθηση των βασικών δομών του προγραμματισμού (δομή ακολουθίας, επανάληψης και επιλογής) σε παιχνίδι.

Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Write your first computer program» είναι η εξής:



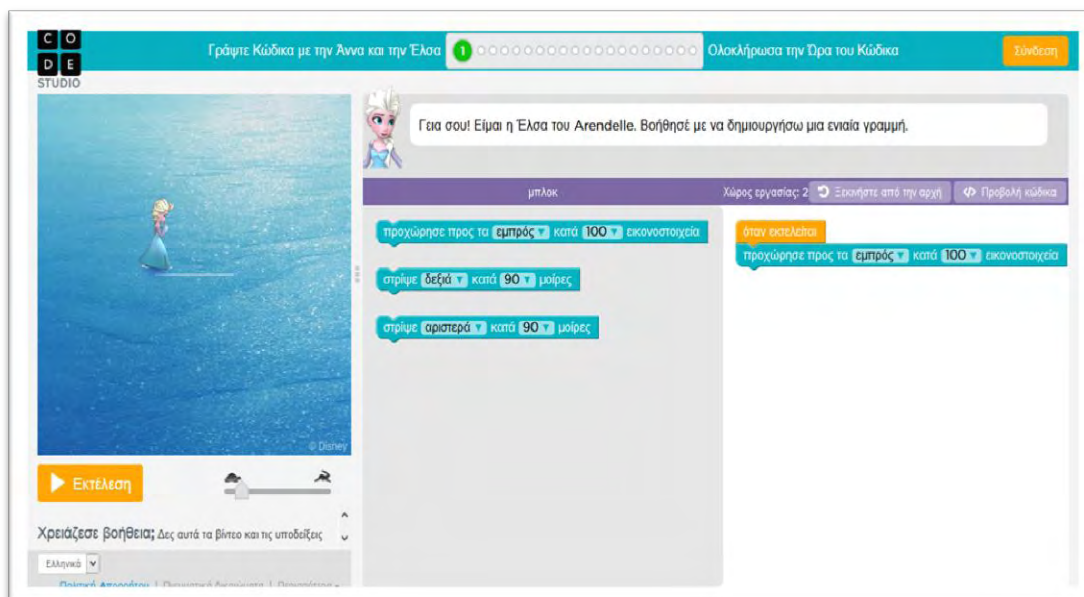
Εικόνα 2.6: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Write your first computer program»

2.3.3 Code with Anna and Elsa

Στο παιχνίδι «Code with Anna and Elsa» οι πρωταγωνίστριες είναι η Έλσα και η Άννα οι οποίες δημιουργούν διάφορα μοτίβα στον πάγο. Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν εντολές από ένα μπλοκ εντολών και να τις τοποθετήσουν στη σωστή σειρά προκειμένου η Έλσα ή η Άννα να δημιουργήσουν το σωστό μοτίβο. Στο παιχνίδι

αυτό επιχειρείται η εκμάθηση δύο εκ των τριών δομών του προγραμματισμού, δηλαδή της ακολουθίας και της επανάληψης καθώς επίσης και της διαδικασίας.

Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Code with Anna and Elsa» είναι η:



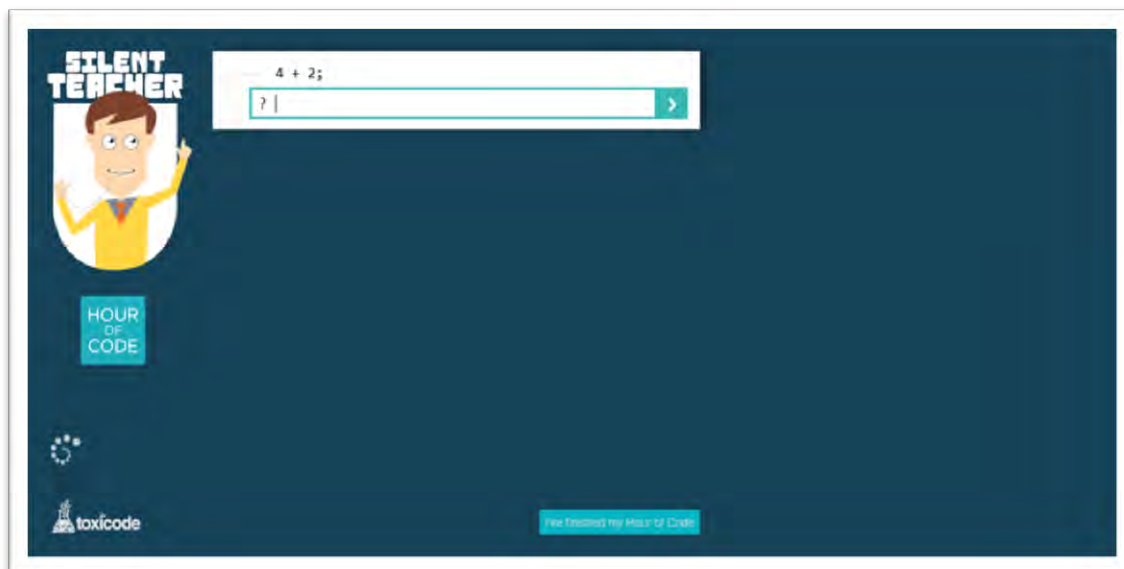
Εικόνα 2.7: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Code with Anna and Elsa»

2.3.4 Silent Teacher

Το παιχνίδι «Silent Teacher» έχει ως σκοπό να βοηθήσει τον παίκτη να ανακαλύψει τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού, χωρίς καμία λέξη ή εξήγηση. Υπάρχει ένας σιωπηλός δάσκαλος ο οποίος παρουσιάζει μια σειρά από ερωτήσεις και ο παίκτης καλείται να μαντέψει κάποιους κανόνες και να μάθει από τα λάθη του. Επειδή δεν υπάρχει κείμενο σε αυτό το παιχνίδι, είναι προσβάσιμο σε κάθε παίκτη ανεξάρτητα από τη γλώσσα του. Το παιχνίδι εισάγει κάποιες βασικές έννοιες του προγραμματισμού όπως:

- μεταβλητές
- διαφορετικούς τύπους μεταβλητών (αριθμοί, χαρακτήρες, άλγεβρα Boole, πίνακες)
- διαφορά μεταξύ ανάθεσης τιμών και σύγκρισης τιμών
- συναρτήσεις
- συνθήκες

Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Silent Teacher» είναι η:



Εικόνα 2.8: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Silent Teacher»

Κεφάλαιο 3ο:

Game Maker



3.1 Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό (object-oriented programming), ονομάζουμε ένα προγραμματιστικό υπόδειγμα το οποίο εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και καθιερώθηκε κατά τη δεκαετία του 1990, αντικαθιστώντας σε μεγάλο βαθμό το παραδοσιακό υπόδειγμα του δομημένου προγραμματισμού (Wikipedia).

Η ιδέα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ή της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης έχει τις ρίζες της σε μια πολύ απλοϊκή ιδέα. Ένα πρόγραμμα περιγράφει "ενέργειες" (επεξεργασία) που εφαρμόζονται πάνω σε δεδομένα. Ένα βασικό ερώτημα που τίθεται είναι αν η φιλοσοφία, η δομή του προγράμματος είναι προτιμότερο να στηρίζεται στις "ενέργειες" ή στα δεδομένα. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα προσδιορίζει και τη βασική διαφορά ανάμεσα στις παραδοσιακές προγραμματιστικές τεχνικές και στην αντικειμενοστραφή προσέγγιση. Η αντικειμενοστραφής σχεδίαση εκλαμβάνει ως πρωτεύοντα δομικά στοιχεία ενός προγράμματος τα δεδομένα, από τα οποία δημιουργούνται με κατάλληλη μορφοποίηση τα αντικείμενα (objects). Αυτή η σχεδίαση αποδείχθηκε ότι επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα, αφού τα προγράμματα που δημιουργούνται είναι περισσότερο ευέλικτα και επαναχρησιμοποιήσιμα (Βακάλη, Γιαννόπουλος, Ιωαννίδης, Κοίλιας, Μαλαμας, Μανωλόπουλος, Πολίτης).

Οι θεμελιώδεις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού πηγάζουν από τον καθημερινό μας φυσικό κόσμο. Στηρίζονται στο γεγονός ότι για να μπορέσει κάποιος να κατανοήσει άγνωστες σε αυτόν έννοιες, θα πρέπει να καθοδηγηθεί μέσω της προσομοίωσης των άγνωστων αυτών εννοιών αντιστοιχίζοντας αυτές σε πρακτικές γνώσεις και εικόνες από το περιβάλλον του, τις οποίες γνωρίζει και μπορεί πολύ εύκολα να χειριστεί (Βακάλη, Γιαννόπουλος, Ιωαννίδης, Κοίλιας, Μαλαμας, Μανωλόπουλος, Πολίτης).

Επομένως τα βασικά στοιχεία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού είναι τα αντικείμενα. Το περιβάλλον στο οποίο ζούμε αποτελείται από αντικείμενα τα οποία μπορούμε εύκολα να αντιληφθούμε και να χειριστούμε. Π.χ. ένα αυτοκίνητο, ένα σπίτι, ένας άνθρωπος κλπ. Κάθε αντικείμενο έχει ένα σύνολο χαρακτηριστικών που προσδιορίζουν τη φυσική του υπόσταση. Π.χ. ο άνθρωπος έχει όνομα, ύψος, χρώμα ματιών κλπ. Τα χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου καθορίζονται από τις τιμές

των επιμέρους ιδιοτήτων τους, π.χ. το χρώμα του αυτοκινήτου είναι κόκκινο, το χρώμα των ματιών του ανθρώπου είναι καστανό κλπ. Θα μπορούσαμε, επίσης, να ισχυριστούμε ότι κάθε αντικείμενο περιέχει και κανόνες συμπεριφοράς, ‘γνωρίζει’ δηλαδή πώς να αντιδράσει όταν μία ενέργεια ασκηθεί πάνω του, π.χ. όταν πατήσουμε το φρένο του αυτοκινήτου, αυτό σταματά, αν πατήσουμε το γκάζι επιταχύνει (Ούτσιος, 2004).

Στα προγράμματα, ένα αντικείμενο είναι η ομαδοποίηση κώδικα και δεδομένων, τα οποία χειριζόμαστε ενιαία. Τα δεδομένα αποτελούν τα χαρακτηριστικά και οι ενέργειες καθορίζουν τη συμπεριφορά ενός αντικειμένου. Οι ενέργειες αναφέρονται και ως **μέθοδοι** (methods) (Ούτσιος, 2004).

Η ανάπτυξη μίας αντικειμενοστραφούς εφαρμογής συνίσταται από τη δημιουργία και το χειρισμό αντικειμένων. Σε κάποια αντικειμενοστραφή περιβάλλοντα τα αντικείμενα της εφαρμογής μπορούν να δημιουργούνται είτε μέσω κώδικα, είτε με τη βοήθεια κατάλληλων γραφικών εργαλείων, ενώ σε άλλα περιβάλλοντα δημιουργούνται μόνο μέσω κώδικα (Ούτσιος, 2004).

3.2 Game Maker

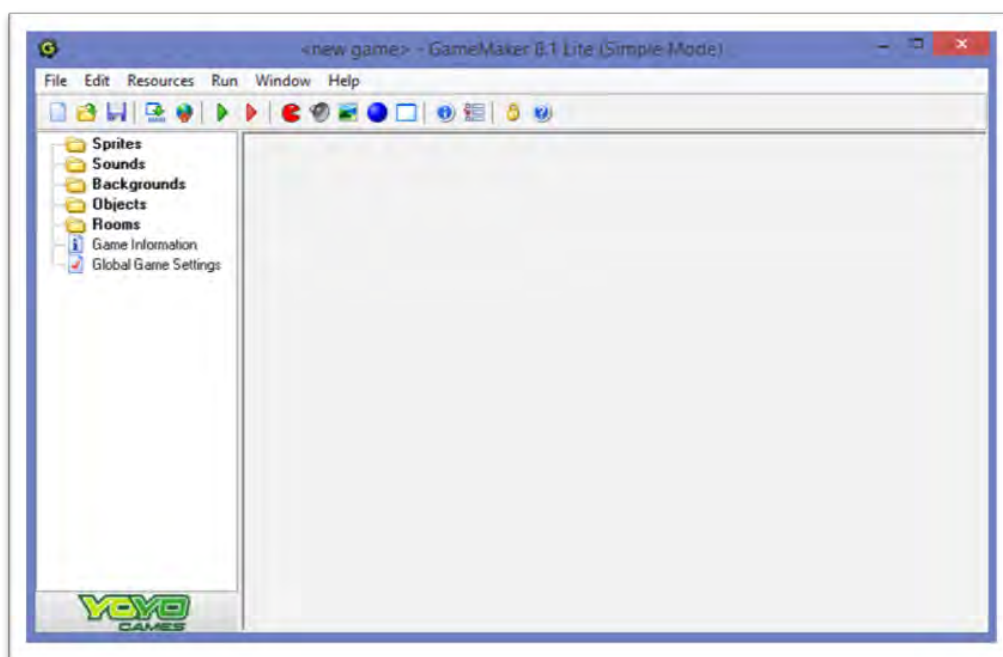
Το GameMaker δημιουργήθηκε από τον καθηγητή του πανεπιστημίου της Ουτρέχτης, Δρ. Μαρκ Όβερμαρς το 1999, για τη διδασκαλία ενός μαθήματος που είχε σχέση με το σχεδιασμό παιχνιδιών σε υπολογιστή. Είναι ιδανικό για την εκμάθηση ανάπτυξης παιχνιδιών, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία παιχνιδιών χωρίς να χρειάζεται να μελετήσει κάποιος μια εντελώς νέα γλώσσα. Αυτό καθιστά την όλη εμπειρία εκμάθησης πολύ πιο εύκολη και επιτρέπει να επικεντρωθεί κάποιος στη δημιουργία μεγάλων παιχνιδιών, αντί να πρέπει να μάθει τις τεχνικές λεπτομέρειες του προγραμματισμού. Παρόλα αυτά το GameMaker περιλαμβάνει τη δική του γλώσσα, Game Maker Language (GML), την οποία μπορεί κάποιος να τη χρησιμοποιήσει (Overmars, Hadgood, 2006).

Το GameMaker χρησιμοποιεί ένα οπτικό περιβάλλον αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού που στοχεύει στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Είναι ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε εύκολα παιχνίδια διδιάστατα ή με λίγη δυσκολία τρισδιάστατα (Σαρημπαλίδης & Μιχαηλίδης, 2013).

3.2.1 Το περιβάλλον του Game Maker

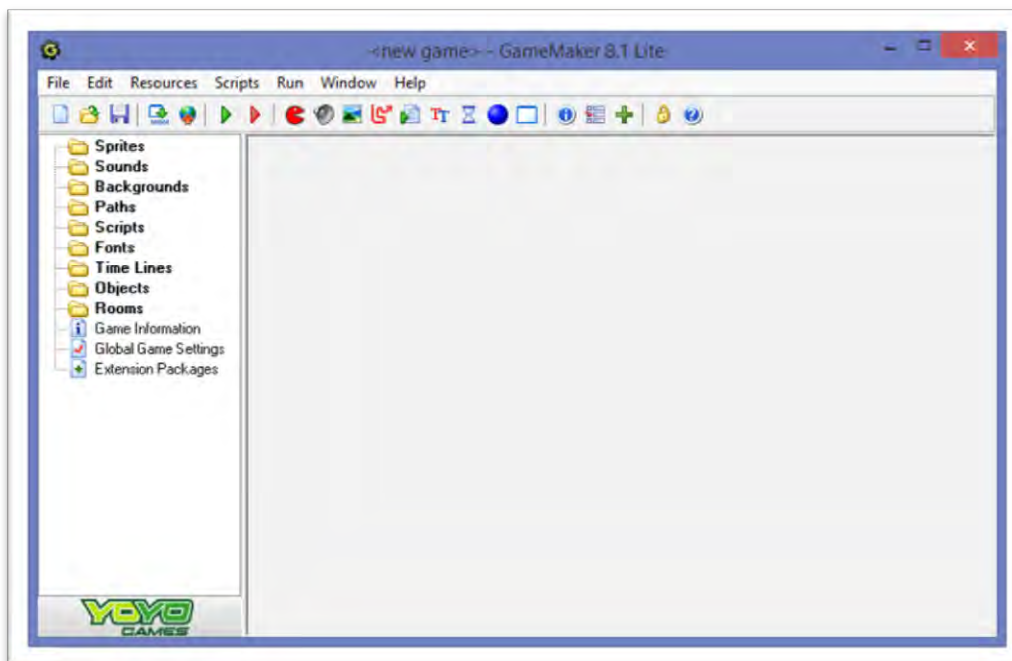
Το GameMaker κυκλοφορεί σε δύο εκδόσεις, την Lite Edition και την Pro Edition. Η Lite Edition μπορεί να χρησιμοποιηθεί δωρεάν, αλλά παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς στη λειτουργία της. Η Pro Edition είναι η ολοκληρωμένη έκδοση του Game Maker αλλά για να την αποκτήσει κάποιος πρέπει να πληρώσει το αντίστοιχο αντίτιμο. Βέβαια η Pro Edition επεκτείνει σημαντικά τη λειτουργικότητα του GameMaker και αφαιρεί το λογότυπο όταν τρέχει τα παιχνίδια. Αν κάποιος θέλει να μάθει περισσότερα για το GameMaker μπορεί να επισκεφτεί την ιστοσελίδα <http://www.yoyogames.com> (Overmars).

Η εικόνα 3.1 παρουσιάζει την αρχική οθόνη του GameMaker Lite σε Simple Mode (απλή λειτουργία).



Εικόνα 3.1: Αρχική οθόνη του Game Maker Lite σε Simple Mode

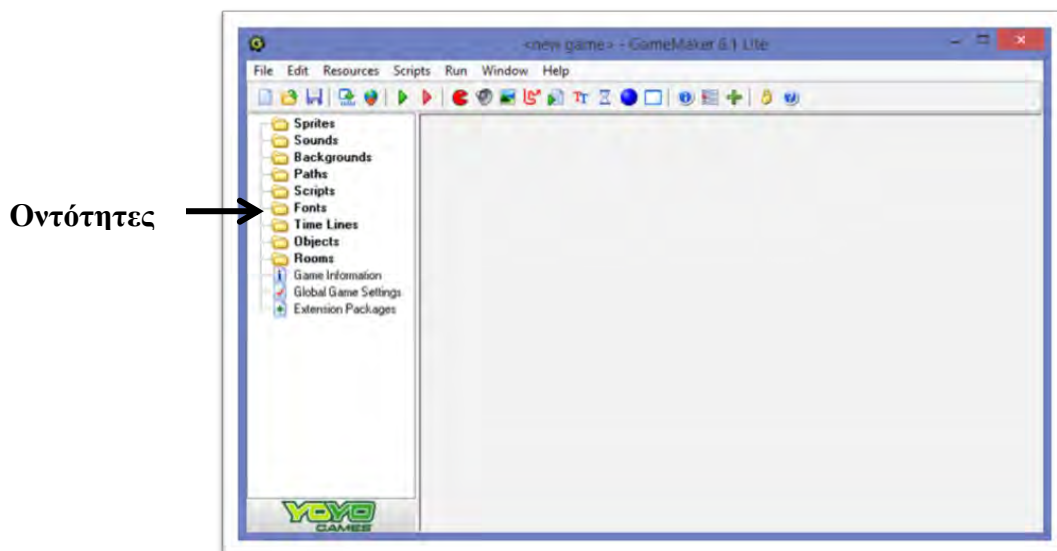
Η εικόνα 3.2 παρουσιάζει την αρχική οθόνη του GameMaker Lite σε Advanced Mode (προηγμένη λειτουργία).



Εικόνα 3.2: Αρχική οθόνη του GameMaker Lite σε Advanced Mode

Η διαφορά μεταξύ του GameMaker Lite σε απλή και σε προηγμένη λειτουργία είναι ότι στη δεύτερη υπάρχουν πρόσθετες εντολές και οντότητες π.χ η οντότητα Paths υπάρχει μόνο στη προηγμένη λειτουργία και όχι στην απλή.

Στα αριστερά του παραθύρου του GameMaker (εικόνα 3.3) παρουσιάζονται οι οντότητες οι οποίες είναι το βασικότερο κομμάτι του προγράμματος. Εφόσον ο χρήστης έχει σχεδιάσει στο μυαλό του και στο χαρτί το παιχνίδι που θέλει να δημιουργήσει τότε θα πρέπει να ξεκινήσει στην εισαγωγή και στη δημιουργία των ανάλογων οντοτήτων που θα χρειαστεί.



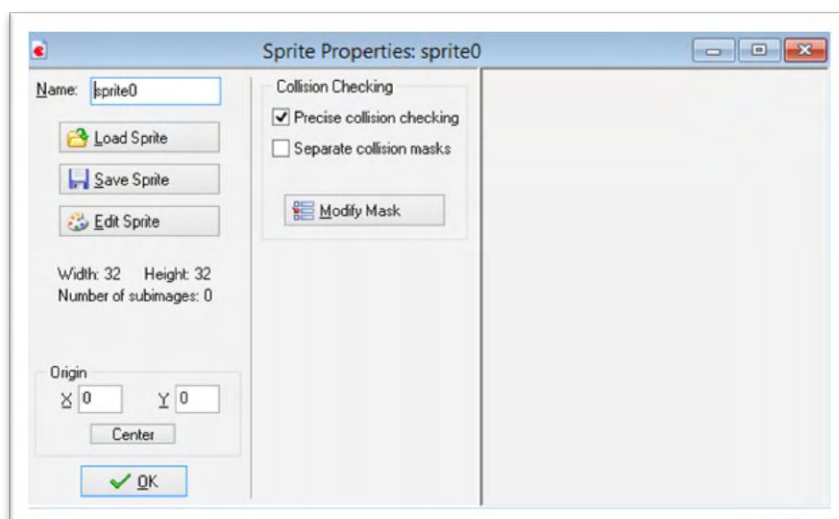
Εικόνα 3.3: Οντότητες του Game Maker

Οι οντότητες στο GameMaker είναι οι εξής:

Sprite

Τα Sprites είναι οι οπτικές αντιπροσωπεύσεις όλων των αντικειμένων στο παιχνίδι. Sprite είναι είτε μια ενιαία εικόνα, που δημιουργείτε με οποιοδήποτε πρόγραμμα σχεδίασης ή ένα σύνολο εικόνων που, όταν αλλάζουν γρήγορα η μια μετά την άλλη δίνεται η εντύπωση ότι κινείται.

Για να προστεθεί ένα sprite, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create sprite από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.4) με τίτλο «Sprite Properties: sprite0».



Εικόνα 3.4: Παράθυρο για την προσθήκη sprite

Sound

Τα περισσότερα παιχνίδια έχουν ορισμένα εφέ και κάποια μουσική background. Για να προστεθεί ήχος στο παιχνίδι θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Great sound από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (εικόνα 3.5) με τίτλο «Sound Properties: Sound0».

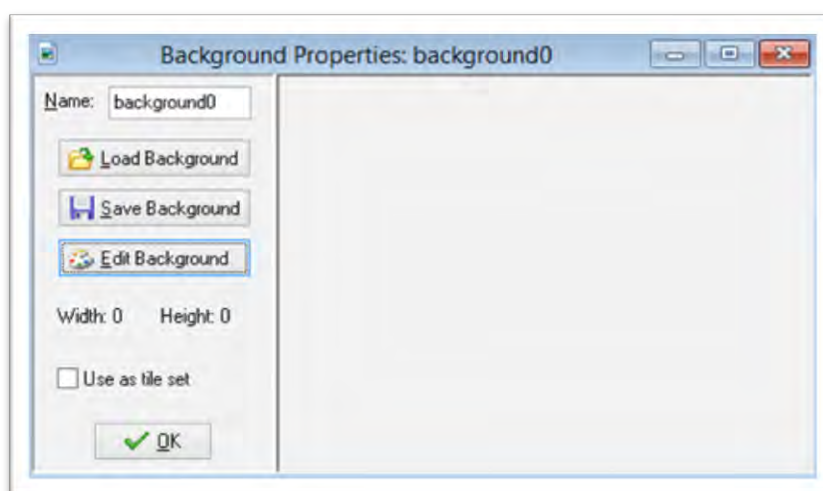


Εικόνα 3.5: Παράθυρο για την προσθήκη ήχου

Background

Το background (διαφορετικά φόντο ή υπόβαθρο) είναι συνήθως εικόνες που χρησιμοποιούνται ως φόντο για τα δωμάτια στα οποία το παιχνίδι πραγματοποιείται. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει εικόνες ως φόντο από τις ήδη εγκατεστημένες που υπάρχουν στις βιβλιοθήκες του Game Maker, ή να κάνει αναζήτηση στον παγκόσμιο ιστό ή να δημιουργήσει μόνος του το δικό του φόντο.

Για να προστεθεί ένα background, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create background από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.6) με τίτλο «Background Properties: background0».

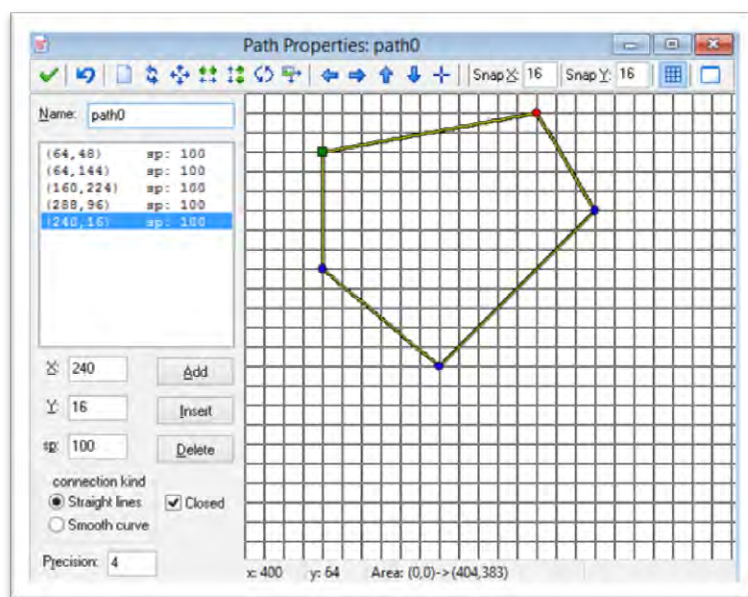


Εικόνα 3.6: Παράθυρο για την προσθήκη background

Paths

Μπορεί σε κάποιο παιχνίδι ο χρήστης να θέλει ένα αντικείμενο να ακολουθήσει μία συγκεκριμένη πορεία. Για να πραγματοποιηθεί αυτό θα πρέπει η πορεία να σχεδιαστεί και στη συνέχεια ο χρήστης να τοποθετήσει μια ενέργεια σε ένα γεγονός του αντικειμένου έτσι ώστε το αντικείμενο να ακολουθήσει την συγκεκριμένη πορεία.

Για να προστεθεί ένα Path, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create path από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.7) με τίτλο «Path Properties: path0».



Εικόνα 3.7: Παράθυρο για την προσθήκη path

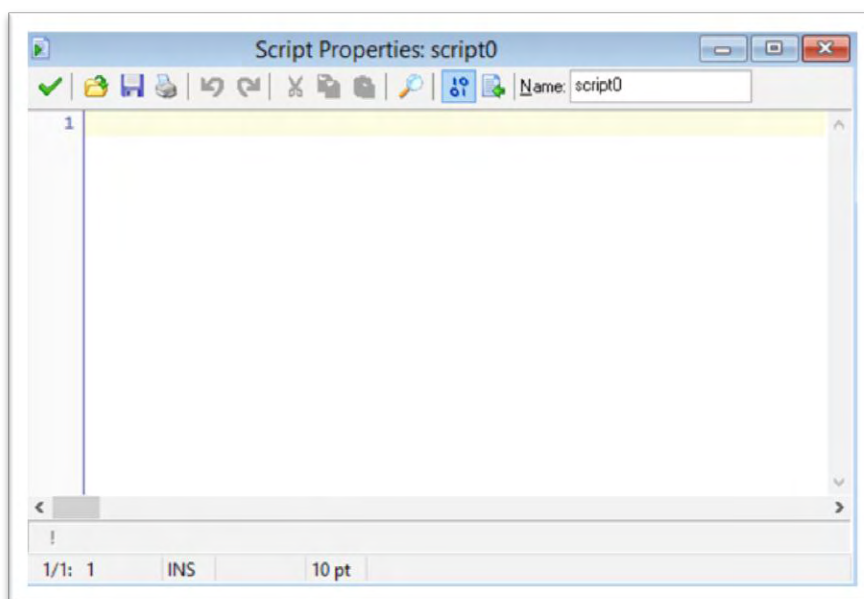
Scripts

Το GameMaker έχει μία ενσωματωμένη γλώσσα προγραμματισμού η οποία είναι η GML (Game Maker Language). Σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει πιο πολύπλοκα παιχνίδια θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τη γλώσσα GML για να γράψει τον δικό του κώδικα. Αυτό μπορεί να το κάνει ακολουθώντας έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

Δημιουργία χειρόγραφων: είναι κομμάτια κώδικα στα οποία ο χρήστης δίνει ένα όνομα. Παρουσιάζονται στις οντότητες και μπορούν να σωθούν σε ένα αρχείο και να φορτωθούν από ένα αρχείο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαμορφώσουν μια βιβλιοθήκη που επεκτείνει τις δυνατότητες του GameMaker.

Προσθήκη μιας ενέργειας κώδικα σε κάποιο γεγονός: δηλαδή ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει ένα κομμάτι του κώδικα εκεί.

Για να προστεθεί ένα Script, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create Script από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.8) με τίτλο «Script Properties: script0».

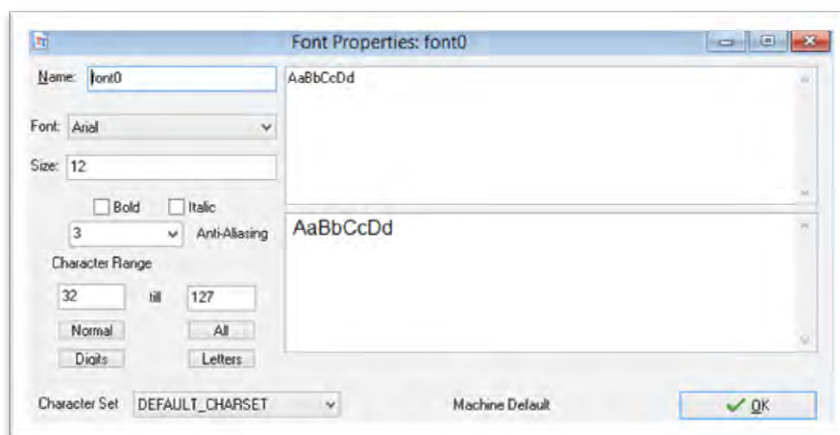


Εικόνα 3.8: Παράθυρο για την προσθήκη script

Fonts

Αν ένα παιχνίδι περιέχει κείμενο τότε η γραμματοσειρά που χρησιμοποιείται είναι η Arial 12. Αν κάποιος θέλει να αλλάξει τη γραμματοσειρά μπορεί να το κάνει και ακόμη μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικές γραμματοσειρές στα κείμενα που εμφανίζονται στο παιχνίδι.

Για να προστεθεί μία γραμματοσειρά, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create Font από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.9) με τίτλο «Font Properties: font0».

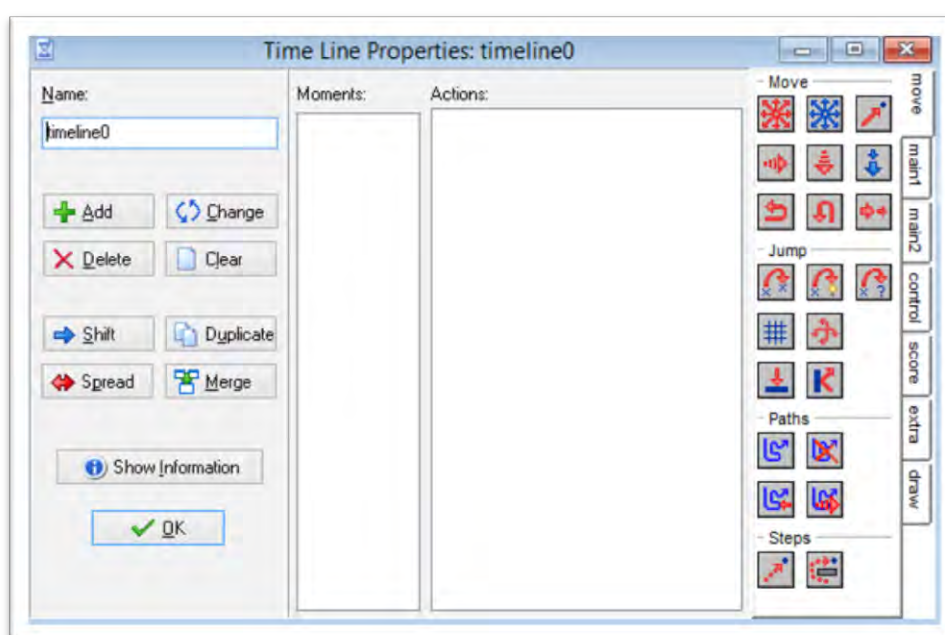


Εικόνα 3.9: Παράθυρο για την προσθήκη γραμματοσειράς

Time Lines

Σε πολλά παιχνίδια ορισμένα πράγματα πρέπει να συμβούν σε ορισμένες στιγμές εγκαίρως. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η οντότητα time line. Σε μια time line διευκρινίζετε ποιες ενέργειες θα πρέπει να συμβούν σε ορισμένες στιγμές εγκαίρως.

Για να προστεθεί μία Time Line, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create Time Line από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.10) με τίτλο «Time Line Properties: timeline0».

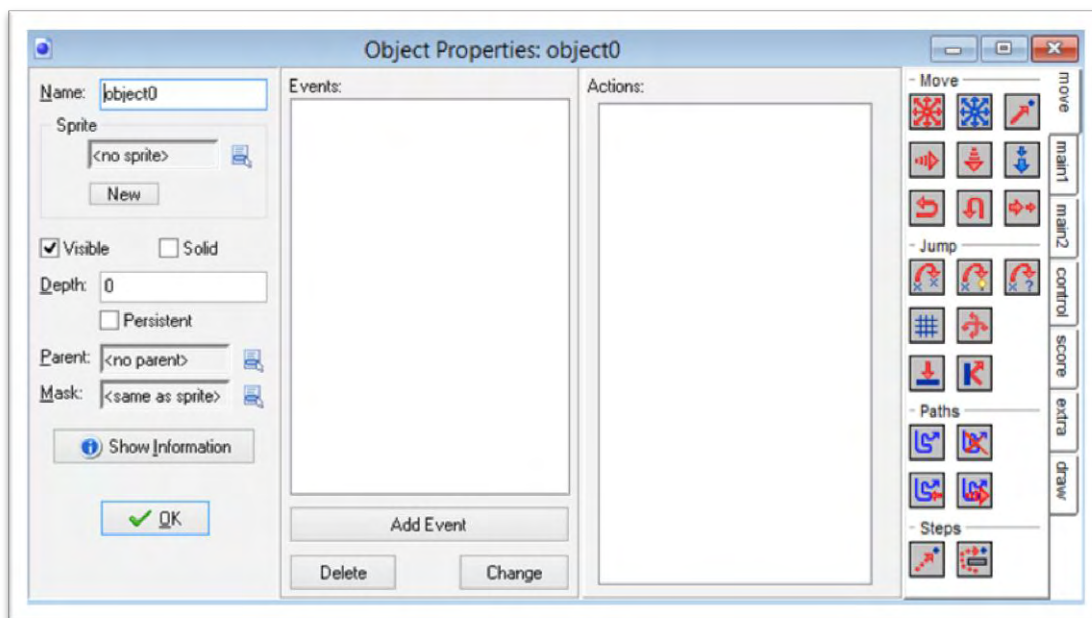


Εικόνα 3.10: Παράθυρο για την προσθήκη Time Line

Objects

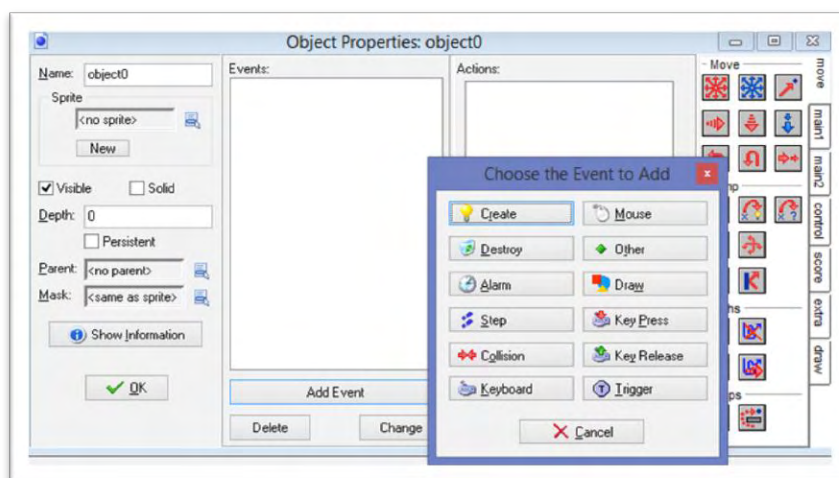
Τα αντικείμενα είναι οντότητες στο παιχνίδι που κάνουν διάφορα πράγματα. Τις περισσότερες φορές έχουν ένα sprite ως γραφική αντιπροσώπευση έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να τα δει καθώς επίσης και μια συμπεριφορά αντίδρασης σε ορισμένα γεγονότα. Όλα τα πράγματα που υπάρχουν στο παιχνίδι (εκτός από το background) είναι αντικείμενα. Επίσης μπορεί να υπάρξουν ορισμένα αντικείμενα τα οποία δεν είναι ορατά στο παιχνίδι αλλά χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν ορισμένες πτυχές του παιχνιδιού. Χωρίς τα αντικείμενα δεν μπορεί να υπάρξει κανένα παιχνίδι.

Για να προστεθεί ένα αντικείμενο, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create Object από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.11) με τίτλο «Object Properties: object0».



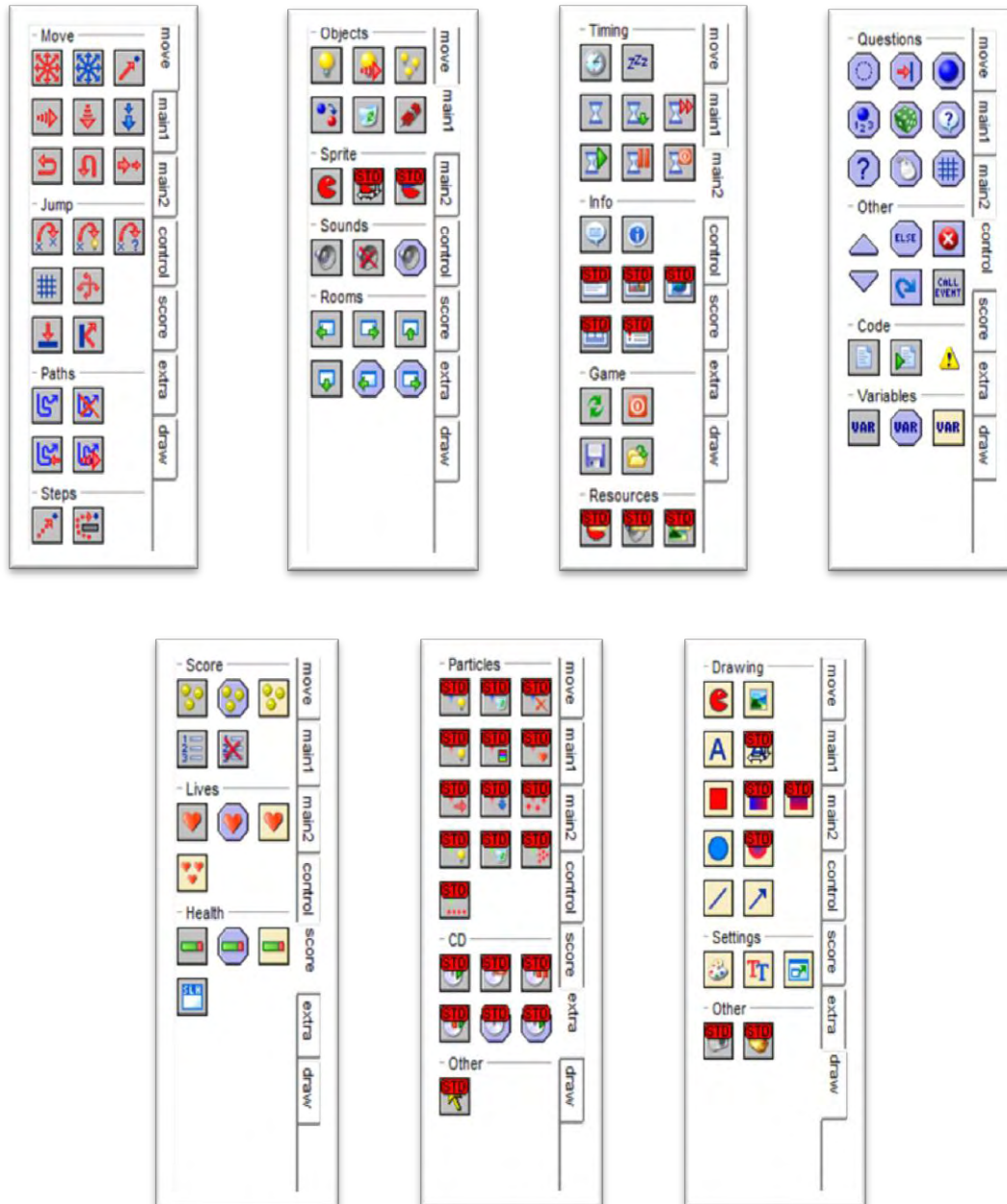
Εικόνα 3.11: Παράθυρο για την προσθήκη Object

Όπως φαίνεται από την εικόνα 3.11 στα αντικείμενα μπορούν να προστεθούν κάποια γεγονότα. Αυτό μπορεί να γίνει εάν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί «Add Event», προκειμένου να εμφανιστεί το παράθυρο «Choose the Event to Add» (εικόνα 3.12):



Εικόνα 3.12: Παράθυρο για την προσθήκη γεγονότων στα αντικείμενα

Εφόσον σε ένα αντικείμενο έχει οριστεί ένα ή περισσότερα γεγονότα στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει εισαγωγή των ενεργειών. Δηλαδή για κάθε αντικείμενο θα πρέπει ο χρήστης να δείξει σε ποια γεγονότα αποκρίνεται και ποιες ενέργειες πρέπει να εκτελέσει όταν το γεγονός εμφανίζεται. Οι ενέργειες που υπάρχουν διαθέσιμες στο Game Maker παρουσιάζονται στην εικόνα 3.13 και είναι οι εξής :

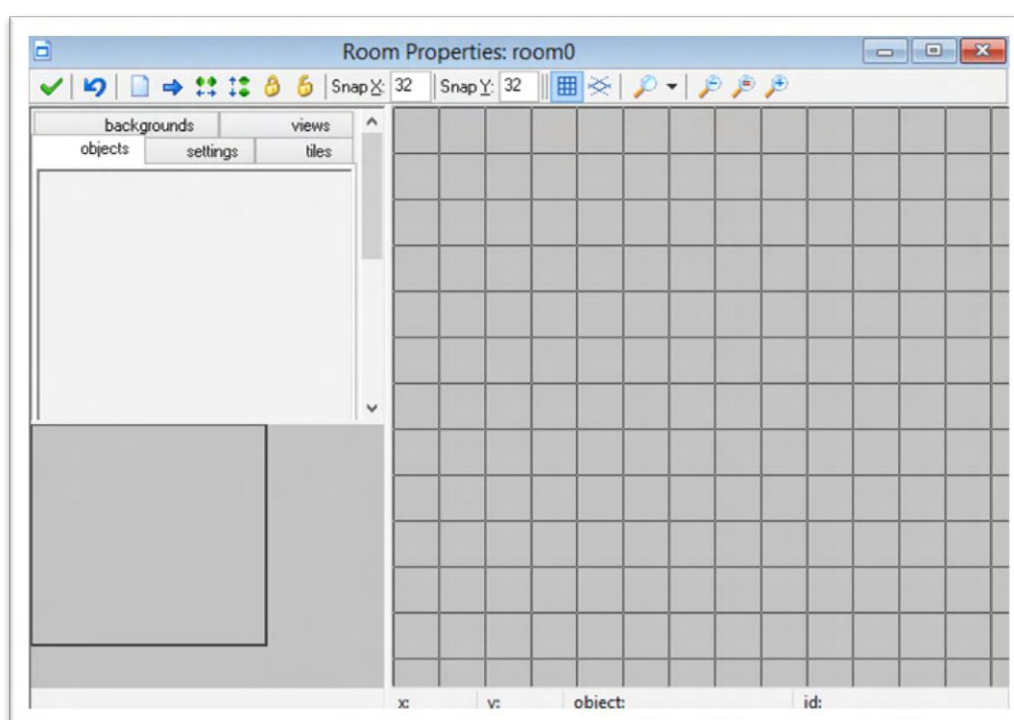


Εικόνα 3.13: Ενέργειες – Actions

Rooms

Κάθε παιχνίδι που δημιουργείται χρειάζεται ένα ή περισσότερα δωμάτια (σκηνές) μέσα στα οποία διαδραματίζεται. Σε αυτά τα δωμάτια τοποθετούνται τα αντικείμενα. Μόλις αρχίσει το παιχνίδι το πρώτο δωμάτιο παρουσιάζεται και τα αντικείμενα αρχίζουν να παίρνουν ζωή.

Για να προστεθεί ένα δωμάτιο, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει την εντολή Create Room από το Resources menu, ή να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο κουμπί στη μπάρα εργαλείων. Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο (Εικόνα 3.14) με τίτλο «Room Properties: room0».



Εικόνα 3.14: Παράθυρο για την προσθήκη Room

3.2.2 Game Maker και Προγραμματισμός

Το GameMaker είναι ένα διαδομένο και δημοφιλές προγραμματιστικό περιβάλλον το οποίο επιτρέπει, σχετικά εύκολα, τη δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι το GameMaker αποτελεί έναν από τους «τυπικούς εκπροσώπους» της νέας γενιάς εκπαιδευτικών περιβαλλόντων τα οποία χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι:

1. επιτρέπουν τη δημιουργία προγραμμάτων με ένα interface «οπτικού» χαρακτήρα και
2. είναι προσανατολισμένα προς τη δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών, γεγονός που αποτελεί κίνητρο για τους μαθητές.

Μέσω του GameMaker, ως μία νέα γλώσσα προγραμματισμού, οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, τα δικά τους παιχνίδια εύκολα και γρήγορα, ενώ παράλληλα μπορούν να συζητήσουν για τις βασικές αρχές του προγραμματισμού. Έτσι αυτό που θα φτιάξουν θα είναι κοντά στις πραγματικές ανάγκες των μαθητών και στη συνέχεια θα μπορέσουν να προσεγγίσουν τις έννοιες και τις τεχνικές της αλγοριθμικής και του προγραμματισμού, μέσα από τη δημιουργία παιχνιδιών που τους έλκουν.

Πέρα από το γενικό αυτό πλαίσιο, το GameMaker είναι πιο σύνθετο, ως περιβάλλον, από ανάλογα περιβάλλοντα όπως το Scratch. Τα παιχνίδια που μπορεί κάποιος να δημιουργήσει στο GameMaker είναι πιο εξελιγμένα, ήδη από τα πρώτα στάδια, γεγονός που δημιουργεί γρήγορα ένα σχετικά εμπλουτισμένο πλαίσιο για την ανάπτυξη τους (Εισαγωγή στο προγραμματιστικό περιβάλλον GameMaker - Ενότητα Σεναρίου 12).

Συνοψίζοντας το GameMaker:

- Είναι εύκολο στην χρήση (διεπαφή «σύρε και άφησε»).
- Παρέχει ολοκληρωμένα εργαλεία.
- Υποστηρίζει αυτοτελή αντικείμενα.
- Υποστηρίζει τη επαναχρησιμοποίηση κομματιών κώδικα.
- Υποστηρίζει την ομαδική εργασία.
- Υποστηρίζει τη διαδικασία της μάθησης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα της διαδραστικότητας, του πειραματισμού και της οπτικοποίησης. Όλα αυτά τα αντικείμενα, τα γεγονότα και οι συμπεριφορές, ουσιαστικές έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, μπορούν να δημιουργηθούν χωρίς καν ο μαθητής να χρειαστεί να γράψει ούτε μία γραμμή κώδικα. Η παιδαγωγική αξία αυτού του προγράμματος στην διδασκαλία αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού είναι προφανής. Οι μαθητές έχουν “χειροπιαστά” παραδείγματα των εννοιών αντικείμενο, γεγονός, κληρονομικότητα, αλληλεπίδραση μεταξύ των αντικειμένων και προγραμματίζουν με αυτά διασκεδάζοντας, σχεδόν χωρίς να το ξέρουν (Φλώρος, Μαντουβάλου, 2013).

Κεφάλαιο 4ο:

Παρουσίαση εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Πάμε να παίξουμε;»



Εισαγωγή

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι με τίτλο «Πάμε να παίξουμε» χωρίζεται σε 3 ενότητες (εικόνα 4.1):

1. Μέμο το ψαράκι
2. Λάκης το πουλάκι
3. Φειδίας το φιδάκι



Εικόνα 4.1: Το εκπαιδευτικό παιχνίδι με τίτλο «Πάμε να παίξουμε»

4.1 Μέμο το ψαράκι

Η πρώτη ενότητα, Μέμο το ψαράκι (εικόνα 4.2), χωρίζεται σε 3 επίπεδα.



Εικόνα 4.2: Τα επίπεδα της πρώτης ενότητας

4.1.1 Μέμο – 1ο Επίπεδο

Το 1^ο επίπεδο αποτελείται από 6 ομάδες δωματίων και η κάθε μία ομάδα αποτελείται από 4 δωμάτια (σύνολο δωματίων για το 1^ο επίπεδο 24).

Στη εικόνα 4.3 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 1ης ομάδας:



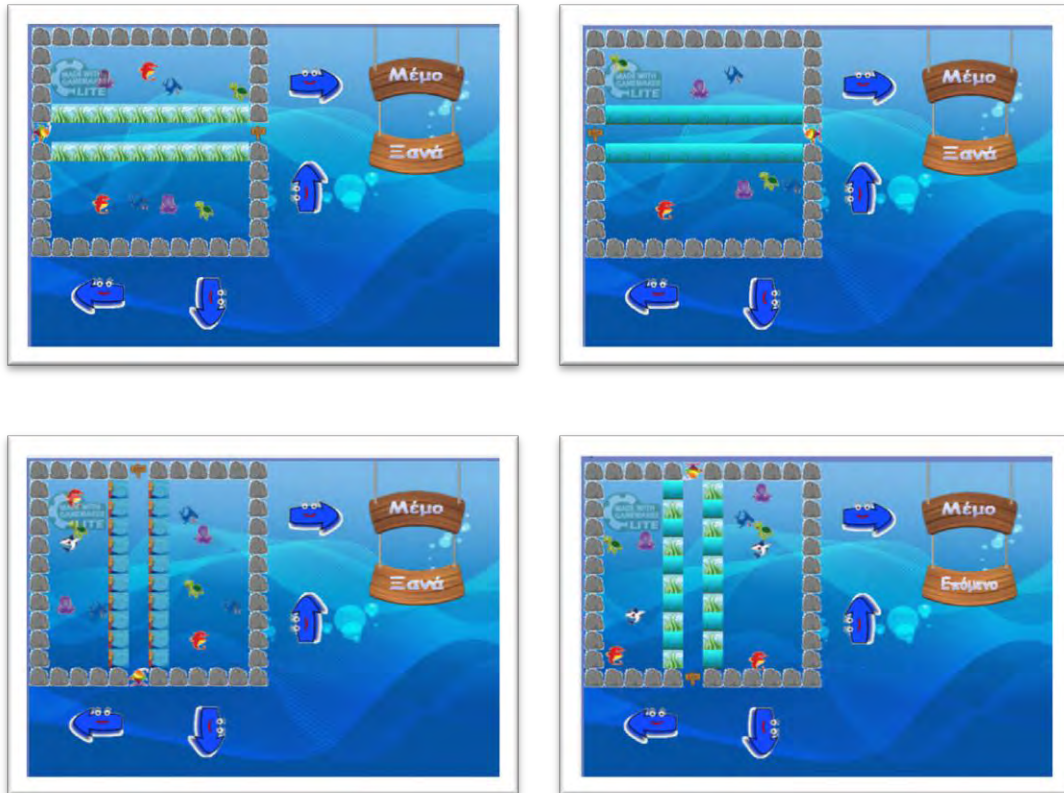
Εικόνα 4.3: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 1^η

Στην 1η ομάδα το ψαράκι, ο Μέμο, κινείται προς την έξοδο εάν ο χρήστης πατήσει ένα από τα τέσσερα βέλη του πληκτρολογίου (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά). Συγκεκριμένα ο χρήστης στο 1^ο δωμάτιο θα πρέπει να πατήσει το δεξί βέλος, στο 2^ο το αριστερό, στο 3^ο το πάνω και στο 4^ο το κάτω βέλος. Στα δεξιά κάθε δωματίου υπάρχει μία ταμπέλα η οποία περιέχει τις λέξεις «Μέμο», «Ξανά» (στα 3 πρώτα δωμάτια) και «Επόμενο» (στο 4^ο δωμάτιο). Αυτές οι τρεις επιλογές βοηθούν στη μετάβαση από το ένα δωμάτιο στο άλλο δηλαδή:

- Αν ο χρήστης κάνει κλικ στη λέξη «Μέμο» τότε μεταβαίνει στην αρχική σελίδα του «Μέμο»
- Αν ο χρήστης κάνει κλικ στη λέξη «Ξανά» τότε μεταβαίνει στο επόμενο δωμάτιο της 1^{ης} ομάδας

- Αν ο χρήστης κάνει κλικ στη λέξη «Επόμενο» τότε μεταβαίνει στο 1^ο δωμάτιο της 2^{ης} ομάδας.

Στη εικόνα 4.4 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 2^{ης} ομάδας:



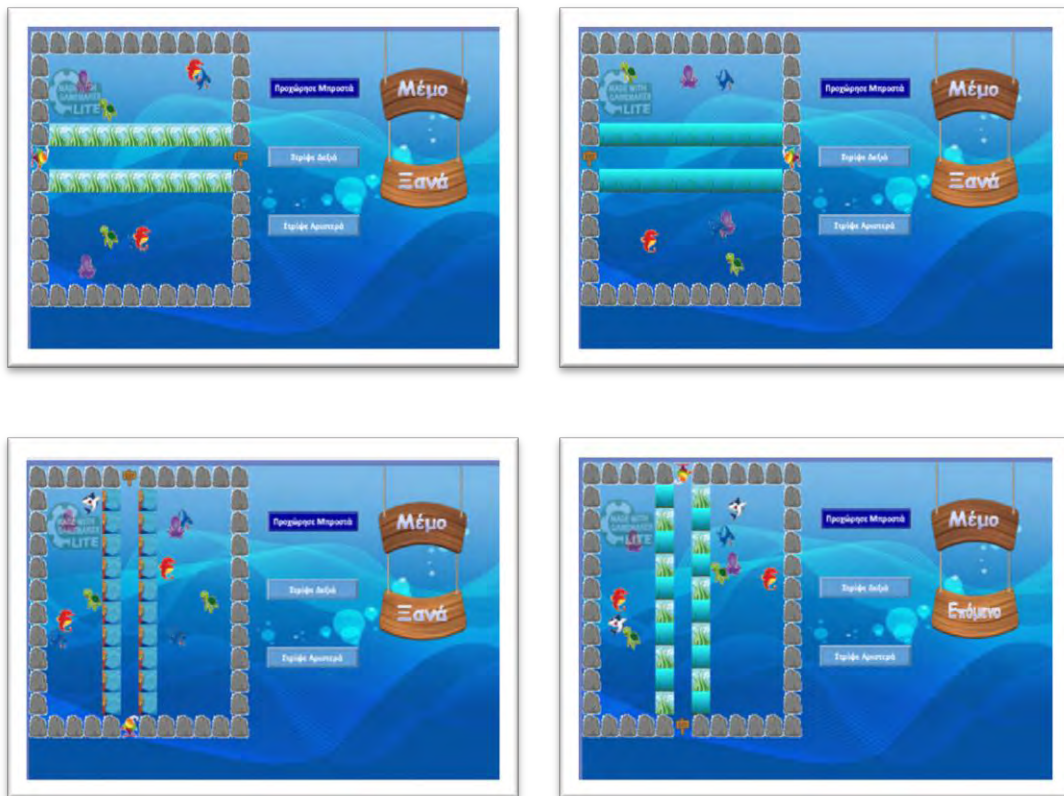
Εικόνα 4.4: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 2^η

Στην 2^η ομάδα το ψαράκι κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης πατήσει ένα από τα τέσσερα βέλη που εμφανίζονται στην οθόνη (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά).



Όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος υπάρχει και εδώ η ταμπέλα με τις επιλογές «Μέμο», «Ξανά» (στα τρία πρώτα δωμάτια) και «Επόμενο» (στο 4^ο δωμάτιο). Η λειτουργία αυτών των τριών επιλογών είναι ακριβώς ίδια όπως αυτή περιγράφηκε προηγουμένως (πάντα η λέξη «Επόμενο» οδηγεί στο 1^ο δωμάτιο της επόμενης ομάδας).

Στην εικόνα 4.5 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 3^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.5: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 3^η

Στην 3^η ομάδα ο Μέμο, κινείται προς την έξοδο μόνο στην περίπτωση που ο χρήστης πατήσει σε μία από τις τρεις εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:

Προχώρησε Μπροστά

Στρίψε Αριστερά

Στρίψε Δεξιά

Όπως γίνεται αντιληπτό, ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ μόνο στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά». Οι εντολές «Στρίψε Αριστερά» και «Στρίψε Δεξιά» δεν επηρεάζουν την κίνηση του Μέμο, εφόσον κινείται πάντα, στο 1^ο Επίπεδο, προς τα μπροστά. Το ερώτημα που προκύπτει εδώ είναι εάν ο χρήστης κάνει ένα μόνο κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» ο Μέμο θα φτάσει στην έξοδο; Η απάντηση είναι όχι. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να πατήσει στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» αρκετές φορές προκειμένου το ψαράκι να φτάσει στην έξοδο.

Στην εικόνα 4.6 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 4^{ης} ομάδας:

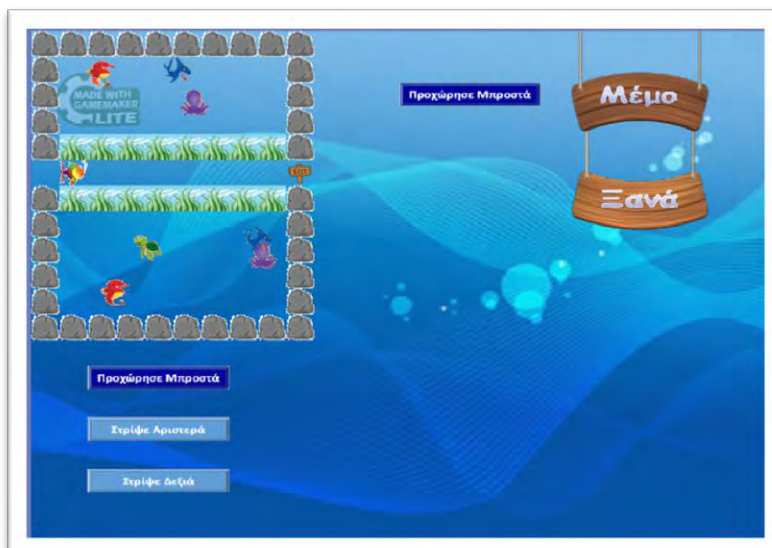


Εικόνα 4.6: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 4^η

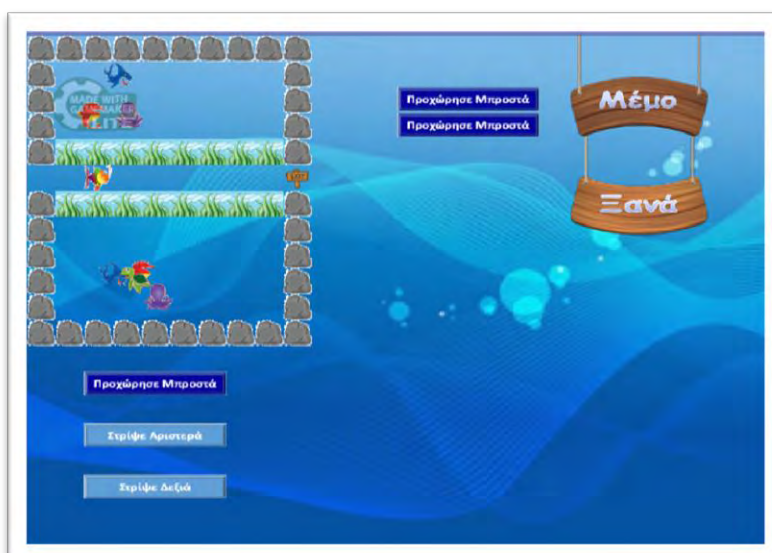
Στην 4^η ομάδα το ψαράκι, κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης πατήσει σε μία από τις 3 εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:



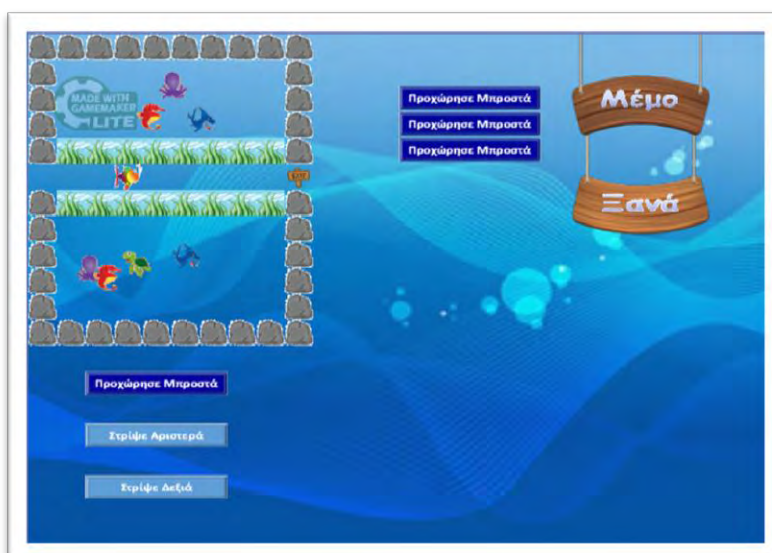
Όπως και στην 3^η ομάδα δωματίων έτσι και εδώ η μόνη εντολή που είναι ενεργή είναι η «Προχώρησε Μπροστά». Εδώ προκύπτει εύλογα το ερώτημα για ποιο λόγο δημιουργήθηκε η 4^η ομάδα δωματίων εφόσον είναι σχεδόν ίδια με την 3^η; Η απάντηση είναι ότι κάθε φορά που ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» η εντολή αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης και ο Μέμο κινείται μία θέση μπροστά, όπως αυτό φαίνεται από τις εικόνες 4.7, 4.8, 4.9, 4.10:



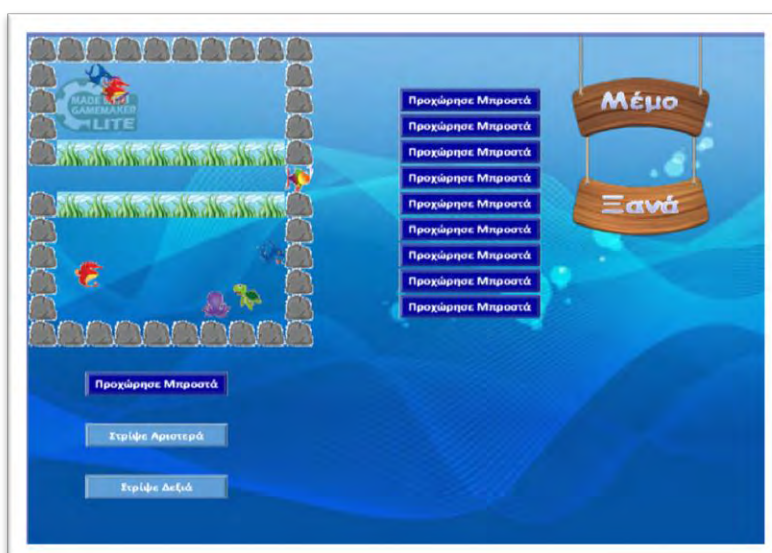
Εικόνα 4.7: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



Εικόνα 4.8: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



Εικόνα 4.9: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



Εικόνα 4.10: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά

Ο σκοπός της δημιουργίας της 4^{ης} ομάδας είναι ο χρήστης να κατανοήσει ότι κάθε φορά που κάνει ένα κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» ο Μέμο προχωράει ένα μόνο βήμα. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης θα πρέπει να πατήσει 9 φορές στην συγκεκριμένη εντολή προκειμένου το ψαράκι να κάνει 9 βήματα και να φτάσει στην έξοδο.

Στην εικόνα 4.11 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 5^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.11: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 5^η

Στην 5^η ομάδα η σχεδίαση των δωματίων είναι ίδια με της 4^{ης} με τη διαφορά ότι εδώ έχει προστεθεί μία ακόμη εντολή η οποία είναι η:

Εκτέλεση

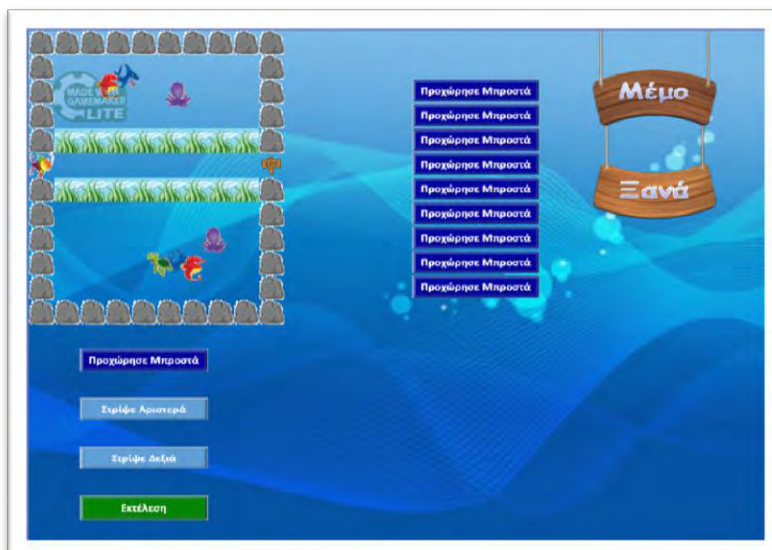
Και εδώ ο χρήστης καλείται να επιλέξει μία εντολή από τις τρεις που εμφανίζονται (όπως και στις δύο προηγούμενες ομάδες):

Προχώρησε Μπροστά

Στρίψε Αριστερά

Στρίψε Δεξιά

Κάθε φορά που ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης αλλά ο Μέμο παραμένει ακίνητος στην αρχική του θέση. Στη συνέχεια ο χρήστης καλείται να κάνει κλικ στην εντολή «Εκτέλεση» προκειμένου να γίνει ο έλεγχος των βημάτων. Αν η εντολή «Προχώρησε Μπροστά» εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης εννιά φορές τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν η εντολή «Προχώρησε Μπροστά» εμφανίζεται λιγότερες ή περισσότερες από εννιά φορές, τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου (εικόνα 4.12).



Εικόνα 4.12: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

Στην εικόνα 4.13 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 6^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.13: Μέμο – Επίπεδο 1^ο – Ομάδα 6^η

Σε αυτήν την ομάδα υπάρχει μία επιπλέον εντολή η οποία είναι η:

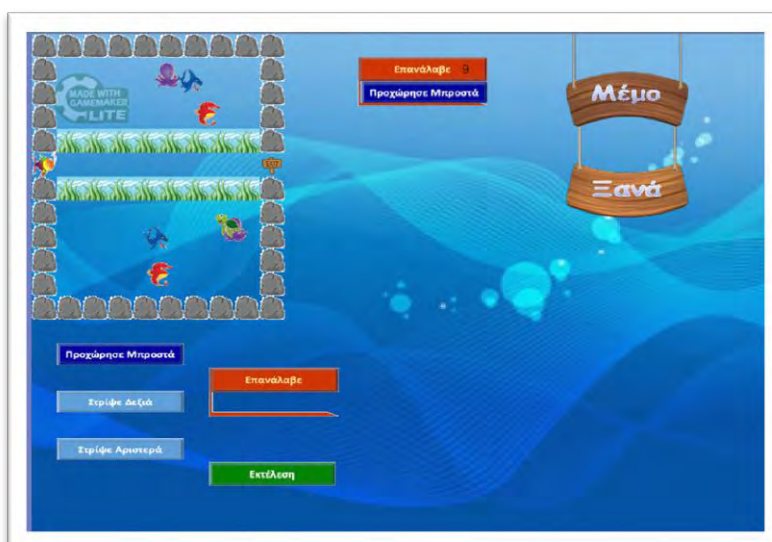


Η εντολή «Επανάλαβε» είναι μια επαναληπτική δομή η οποία βοηθά τον χρήστη να αποφύγει να κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» τόσες φορές όσες είναι απαραίτητες (σύνολο εννιά) προκειμένου να κινηθεί ο Μέμο προς την έξοδο. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να γίνει πρώτα κλικ στην εντολή «Επανάλαβε» και κατόπιν κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά», η οποία τοποθετείται μέσα στην «Επανάλαβε». Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα μήνυμα, όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 4.14, το οποίο καλεί τον χρήστη να πληκτρολογήσει έναν αριθμό.



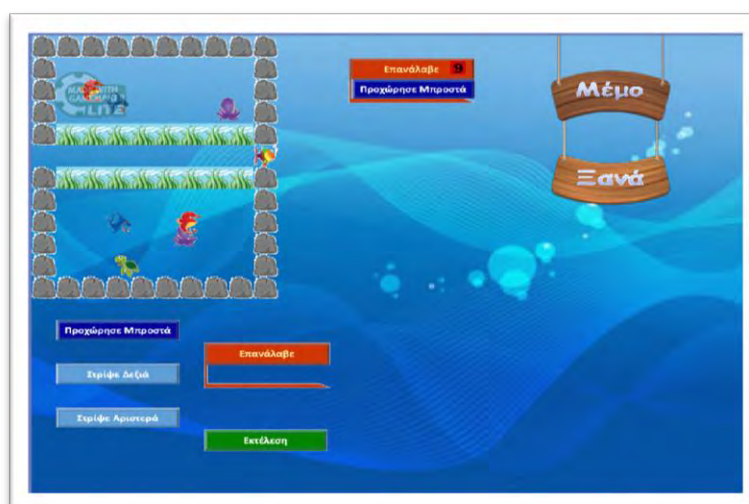
Εικόνα 4.14: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων

Αφού ο χρήστης πληκτρολογήσει έναν αριθμό τότε αυτός εμφανίζεται στα δεξιά της εντολής «Επανάλαβε» (εικόνα 4.15).



Εικόνα 4.15: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων

Στη συνέχεια ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Εκτέλεση» και αν ο αριθμός των επαναλήψεων είναι σωστός (εννιά) τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν ο αριθμός των επαναλήψεων είναι διαφορετικός από το εννιά, τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου. Αν ο χρήστης έχει κάνει τέσσερις προσπάθειες και δεν τα έχει καταφέρει ή αν έχει χρησιμοποιήσει την εντολή «Επανάλαβε» πάνω από έξι φορές τότε παρουσιάζεται στα δεξιά της οθόνης η σωστή απάντηση και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο (εικόνα 4.16).

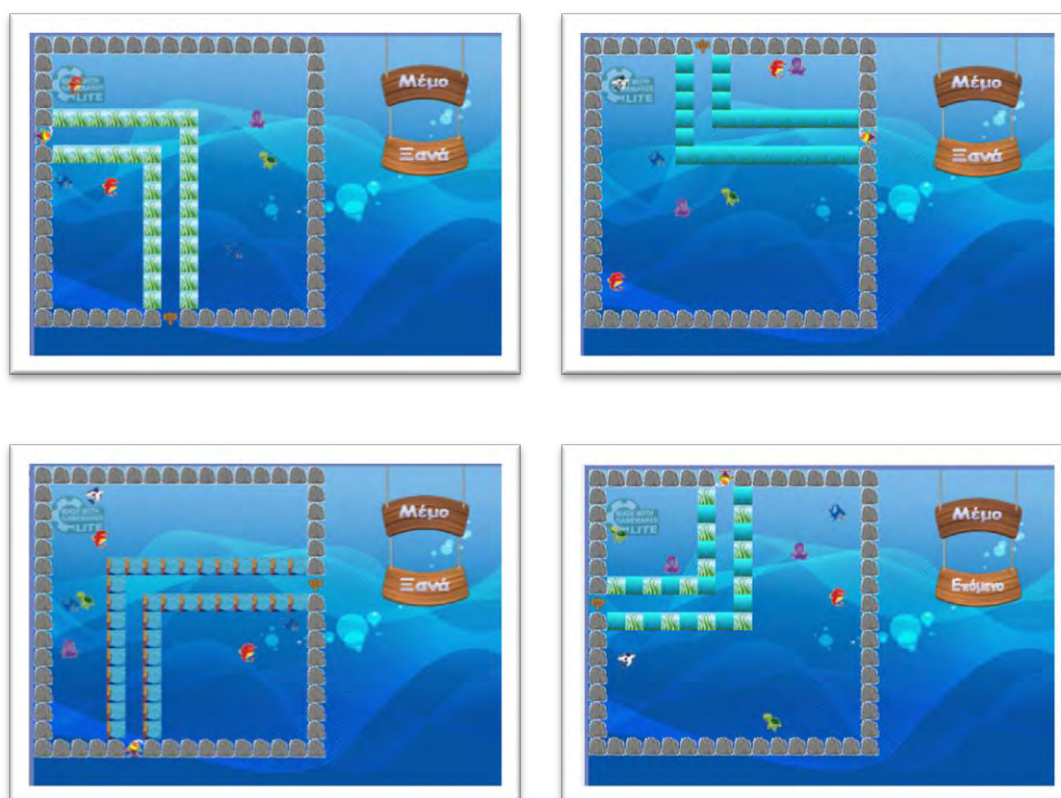


Εικόνα 4.16: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

4.1.2 Μέμο – 2ο Επίπεδο

Το 2^ο Επίπεδο του Μέμο αποτελείται από 24 δωμάτια χωρισμένα σε 6 ομάδες των 4 δωματίων και είναι σχεδιασμένο με παρόμοιο τρόπο όπως και το 1^ο. Η διαφορά του με το 1^ο επίπεδο είναι ότι το ψαράκι καλείται να διανύσει μια πιο πολύπλοκη διαδρομή δηλαδή να προχωρήσει μπροστά, να στρίψει και να προχωρήσει ξανά μπροστά.

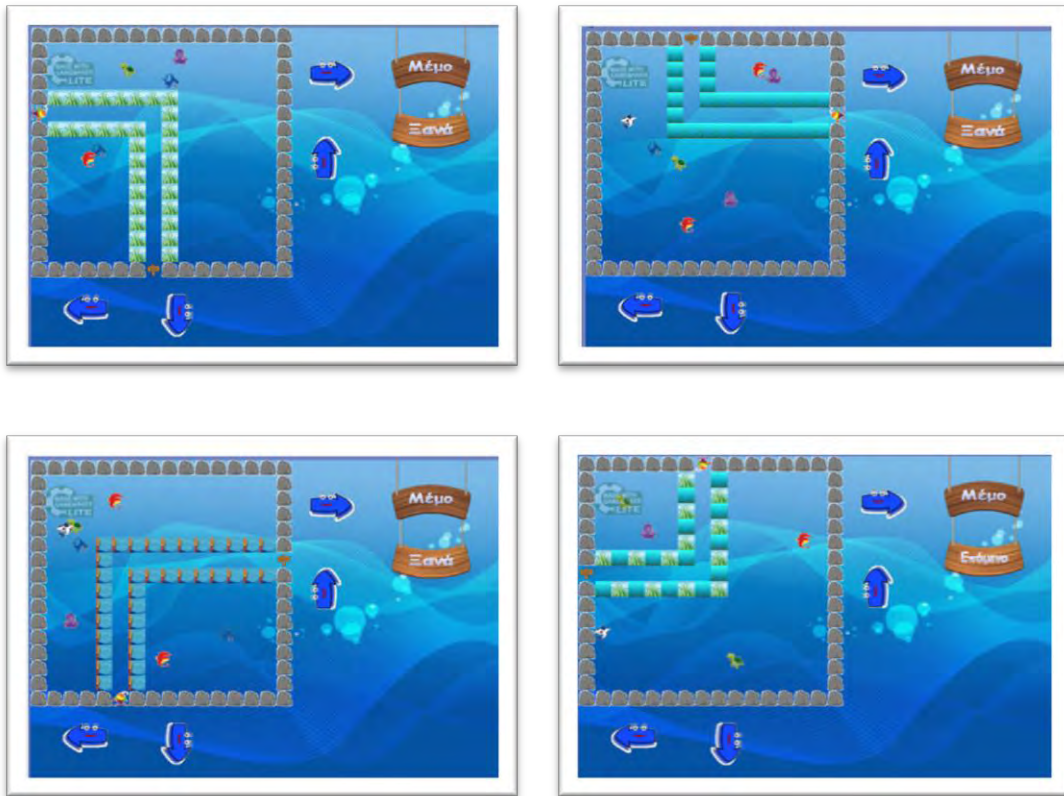
Στη εικόνα 4.17 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 1^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.17: Μέμο – Επίπεδο 2^ο – Ομάδα 1^η

Στην 1^η ομάδα ο Μέμο κινείται προς την έξοδο εάν ο χρήστης πατήσει δύο από τα τέσσερα βέλη του πληκτρολογίου (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά). Συγκεκριμένα ο χρήστης στο 1^ο δωμάτιο θα πρέπει να πατήσει το δεξί και το κάτω βέλος, στο 2^ο το αριστερό και το πάνω, στο 3^ο το πάνω και το δεξί και στο 4^ο το κάτω και το αριστερό βέλος. Στα δεξιά κάθε δωματίου υπάρχει μία ταμπέλα η οποία περιέχει τις επιλογές «Μέμο», «Ξανά» (στα τρία πρώτα δωμάτια) και «Επόμενο» (στο 4^ο δωμάτιο). Η λειτουργία αυτών των τριών επιλογών είναι ακριβώς ίδια όπως αυτή περιγράφηκε στην παράγραφο 4.1.1.

Στη εικόνα 4.18 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 2^{ης} ομάδας:

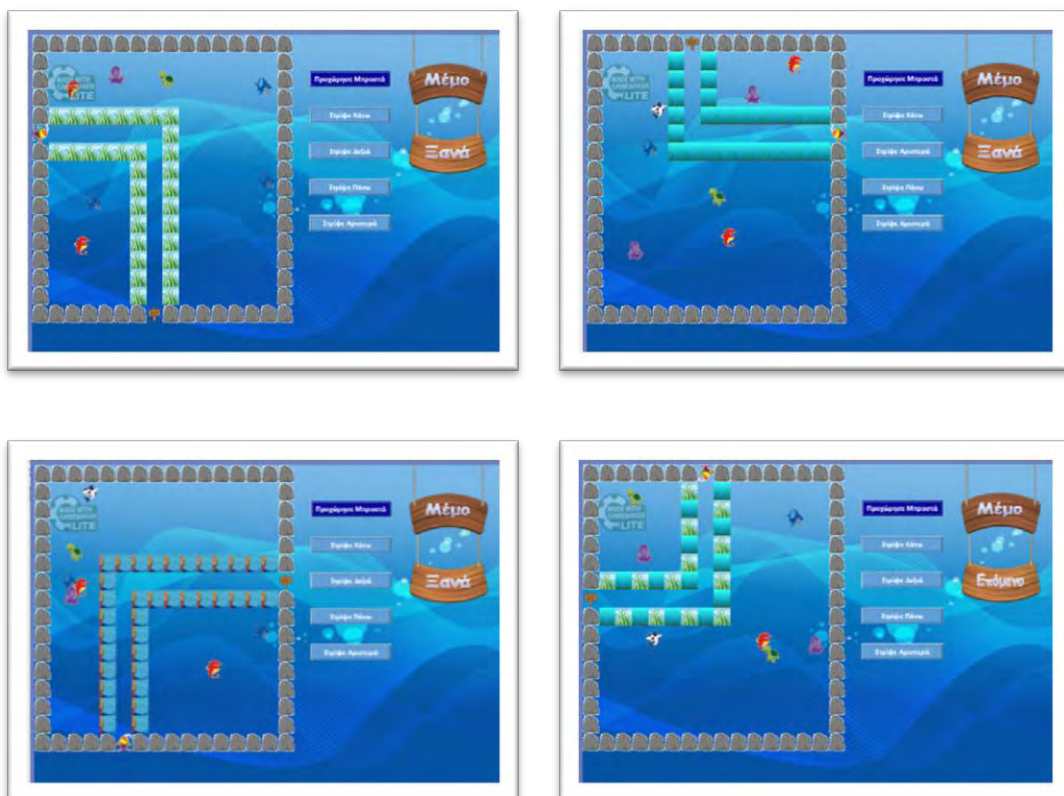


Εικόνα 4.18: Μέμο – Επίπεδο 2^ο – Ομάδα 2^η

Στην 2^η ομάδα ο Μέμο κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης πατήσει δύο από τα τέσσερα βέλη που εμφανίζονται στην οθόνη (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά).



Στην εικόνα 4.19 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 3^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.19: Μέμο – Επίπεδο 2^ο – Ομάδα 3^η

Στην 3^η ομάδα ο Μέμο κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης πατήσει σε δύο από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:



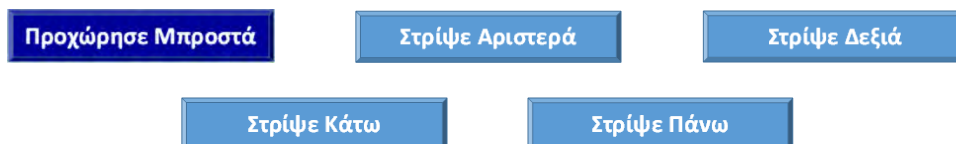
Δηλαδή ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» καθώς και σε μία από τις υπόλοιπες εντολές αναλόγως με το δωμάτιο που βρίσκεται κάθε φορά («Στρίψε Κάτω» → Δωμάτιο 1, «Στρίψε Πάνω» → Δωμάτιο 2, «Στρίψε Δεξιά» → Δωμάτιο 3 και «Στρίψε Αριστερά» → Δωμάτιο 4).

Στην εικόνα 4.20 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 4^{ης} ομάδας:

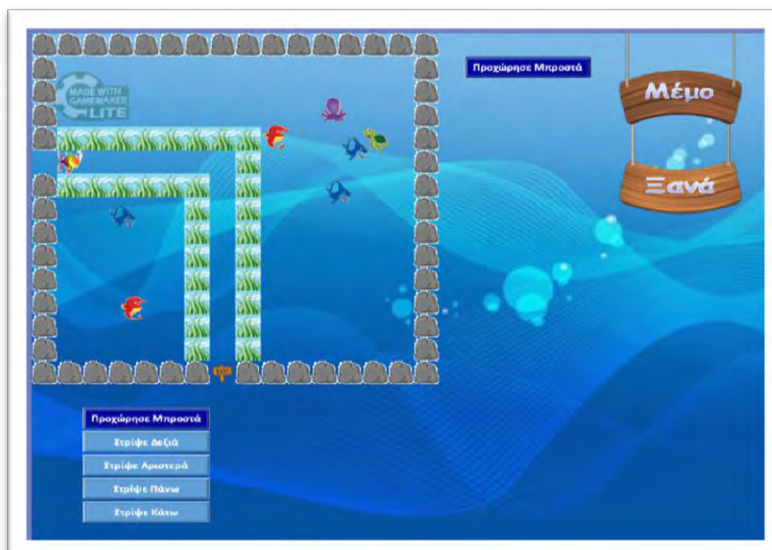


Εικόνα 4.20: Μέμο – Επίπεδο 2º – Ομάδα 4ª

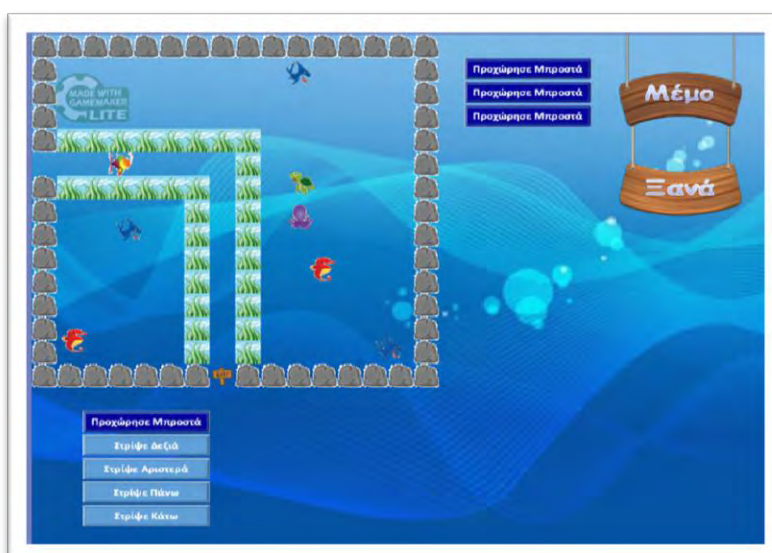
Στην 4ª ομάδα το ψαράκι, κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης επιλέξει δύο από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:



Κάθε φορά που ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» η εντολή αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης και ο Μέμο κινείται μία θέση μπροστά, όπως αυτό φαίνεται από τις εικόνες 4.21, 4.22, 4.23:



Εικόνα 4.21: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



Εικόνα 4.22: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



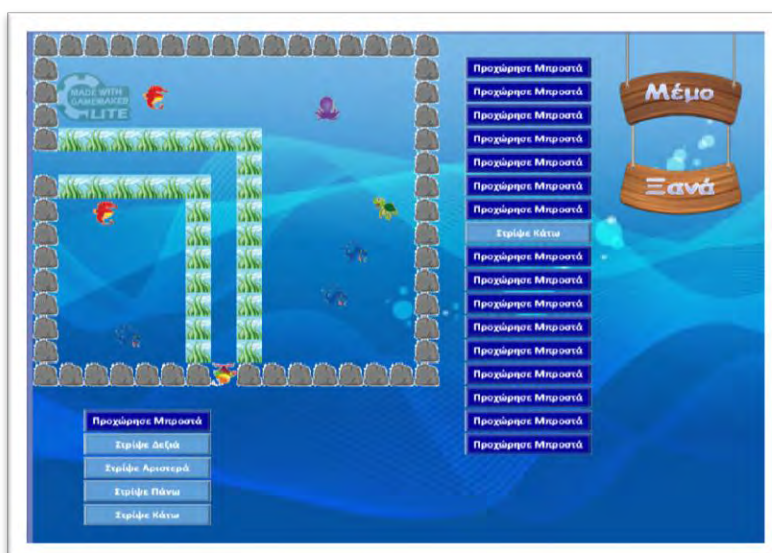
Εικόνα 4.23: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά

Όταν ο Μέμο κάνει επτά βήματα μπροστά τότε ο χρήστης θα πρέπει να παρατηρήσει ότι θα πρέπει να επιλέξει την εντολή «Στρίψε Κάτω» προκειμένου το ψαράκι να στρίψει προς τα κάτω (εικόνα 4.24).



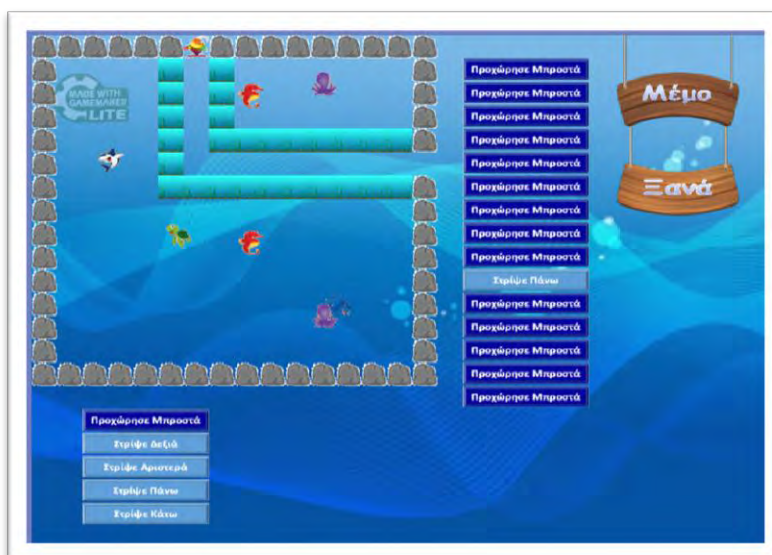
Εικόνα 4.24: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει πάλι την εντολή «Προχώρησε Μπροστά» για να φτάσει ο Μέμο στην έξοδο (εικόνα 4.25).

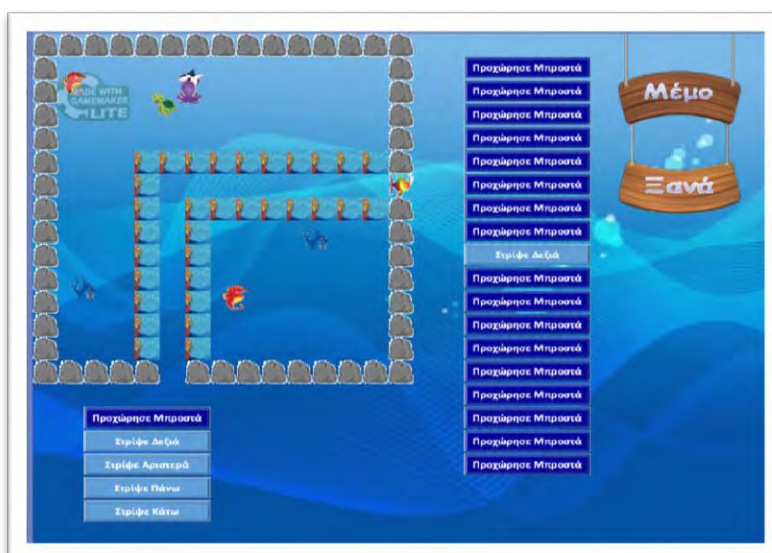


Εικόνα 4.25: Παρουσίαση των βημάτων για το 1^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας

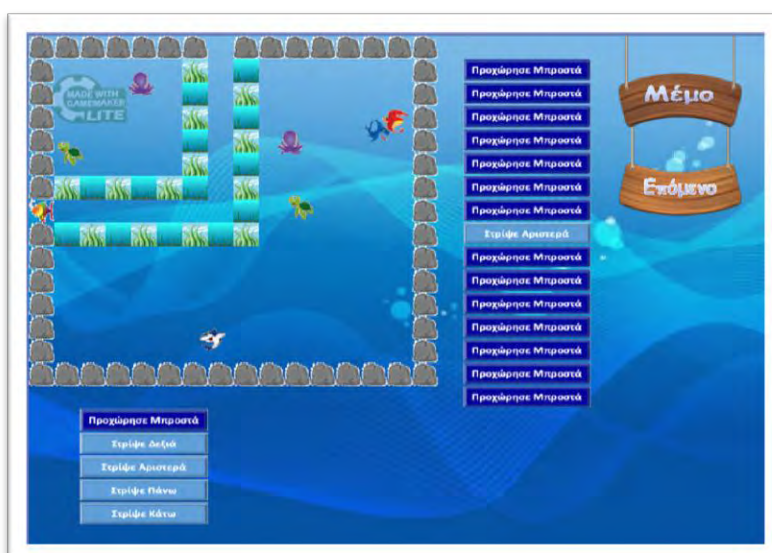
Ο σκοπός της δημιουργίας της 4^{ης} ομάδας, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.1.1, είναι ο χρήστης να κατανοήσει πόσα βήματα μπροστά θα πρέπει να κάνει κάθε φορά ο Μέμο και πότε πρέπει να στρίψει. Στις εικόνες 4.26, 4.27, 4.28 φαίνονται όλα τα βήματα που απαιτούνται έτσι ώστε το ψαράκι να φτάσει στην έξοδο για τα υπόλοιπα δωμάτια της 4^{ης} ομάδας.



Εικόνα 4.26: Παρουσίαση των βημάτων για το 2^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας



Εικόνα 4.27: Παρουσίαση των βημάτων για το 3^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας



Εικόνα 4.28: Παρουσίαση των βημάτων για το 4^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας

Στην εικόνα 4.29 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 5^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.29: Μέμο – Επίπεδο 2^ο – Ομάδα 5^η

Στην 5^η ομάδα η σχεδίαση των δωματίων είναι ίδια με της 4^{ης} με τη διαφορά ότι εδώ έχει προστεθεί μία ακόμη εντολή η οποία είναι η:

Εκτέλεση

Όπως γίνεται αντιληπτό και σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης καλείται να επιλέξει δύο από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται (όπως και στις δύο προηγούμενες ομάδες):

Προχώρησε Μπροστά

Στρίψε Αριστερά

Στρίψε Δεξιά

Στρίψε Κάτω

Στρίψε Πάνω

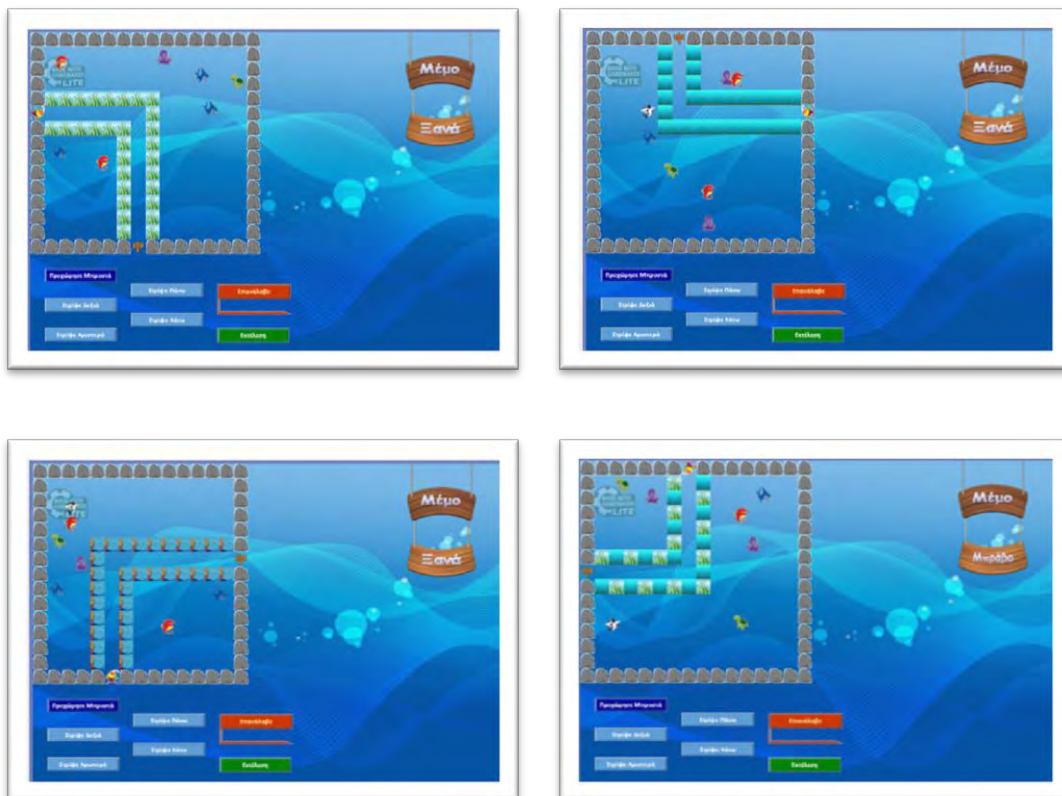
Κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει κάποια από τις παραπάνω εντολές τότε αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης αλλά ο Μέμο παραμένει ακίνητος στην αρχική του θέση. Όταν ο χρήστης θεωρήσει ότι έχει τοποθετήσει σωστά τις εντολές εκείνες, προκειμένου ο Μέμο να φτάσει στην έξοδο, τότε πρέπει να επιλέξει την εντολή «Εκτέλεση» για να γίνει ο έλεγχος των βημάτων. Αν το πρόγραμμα είναι σωστό τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο

αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν το πρόγραμμα είναι λάθος τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου (εικόνα 4.30).



Εικόνα 4.30: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

Στην εικόνα 4.31 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 6^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.31: Μέμο – Επίπεδο 2^ο – Ομάδα 6^η

Σε αυτήν την ομάδα υπάρχει μία επιπλέον εντολή η οποία είναι η:

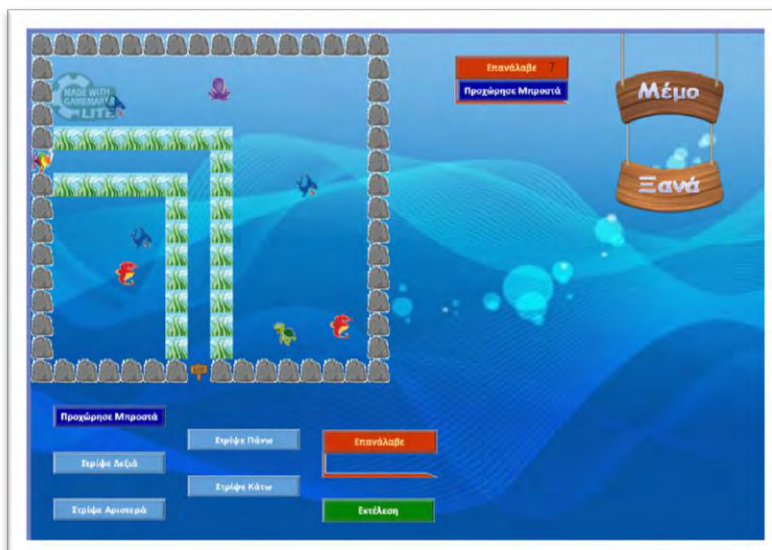


Η εντολή «Επανάλαβε» είναι μια επαναληπτική δομή η οποία βοηθά τον χρήστη να αποφύγει να κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» τόσες φορές όσες είναι απαραίτητες προκειμένου να κινηθεί ο Μέμο προς την έξοδο. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να γίνει πρώτα κλικ στην εντολή «Επανάλαβε» και στη συνέχεια κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά». Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα μήνυμα, όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 4.32, το οποίο καλεί τον χρήστη να πληκτρολογήσει έναν αριθμό.



Εικόνα 4.32: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων

Αφού ο χρήστης πληκτρολογήσει έναν αριθμό τότε αυτός εμφανίζεται στα δεξιά της εντολής «Επανάλαβε» (εικόνα 4.33).



Εικόνα 4.33: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Στρίψε Κάτω» (εικόνα 4.34).



Εικόνα 4.34: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»

Κατόπιν θα πρέπει να ξαναχρησιμοποιήσει τις εντολές «Επανάλαβε» και «Προχώρησε Μπροστά» και να δώσει τον αριθμό των επαναλήψεων (εικόνα 4.35).



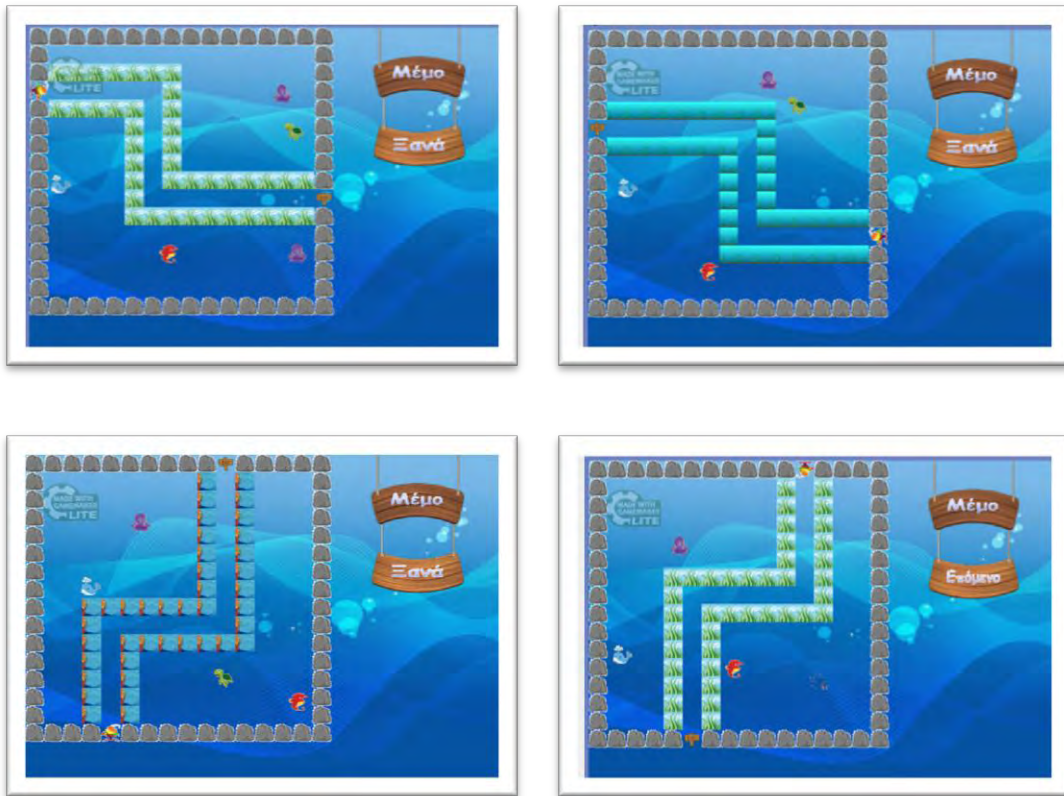
Εικόνα 4.35: Παρουσίαση του προγράμματος και επιλογή της εντολής «Εκτέλεση»

Στη συνέχεια θα πρέπει να επιλέξει την «Εκτέλεση» για να γίνει ο έλεγχος του προγράμματος και αν το πρόγραμμα είναι σωστό τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν το πρόγραμμα είναι λάθος τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου. Αν ο χρήστης έχει κάνει τέσσερις προσπάθειες και δεν τα έχει καταφέρει ή αν έχει χρησιμοποιήσει την εντολή «Επανάλαβε» πάνω από έξι φορές τότε παρουσιάζεται στα δεξιά της οθόνης η σωστή απάντηση και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο.

4.1.3 Μέμο – 3ο Επίπεδο

Το 3^ο Επίπεδο του Μέμο αποτελείται και αυτό από 24 δωμάτια χωρισμένα σε 6 ομάδες των 4 δωματίων και είναι σχεδιασμένο με παρόμοιο τρόπο όπως το 1^ο και το 2^ο. Η διαφορά του με το 2^ο επίπεδο είναι ότι το ψαράκι καλείται να διανύσει μια πιο πολύπλοκη διαδρομή δηλαδή να προχωρήσει μπροστά, να στρίψει, να προχωρήσει μπροστά, να στρίψει ξανά και τέλος να προχωρήσει μπροστά.

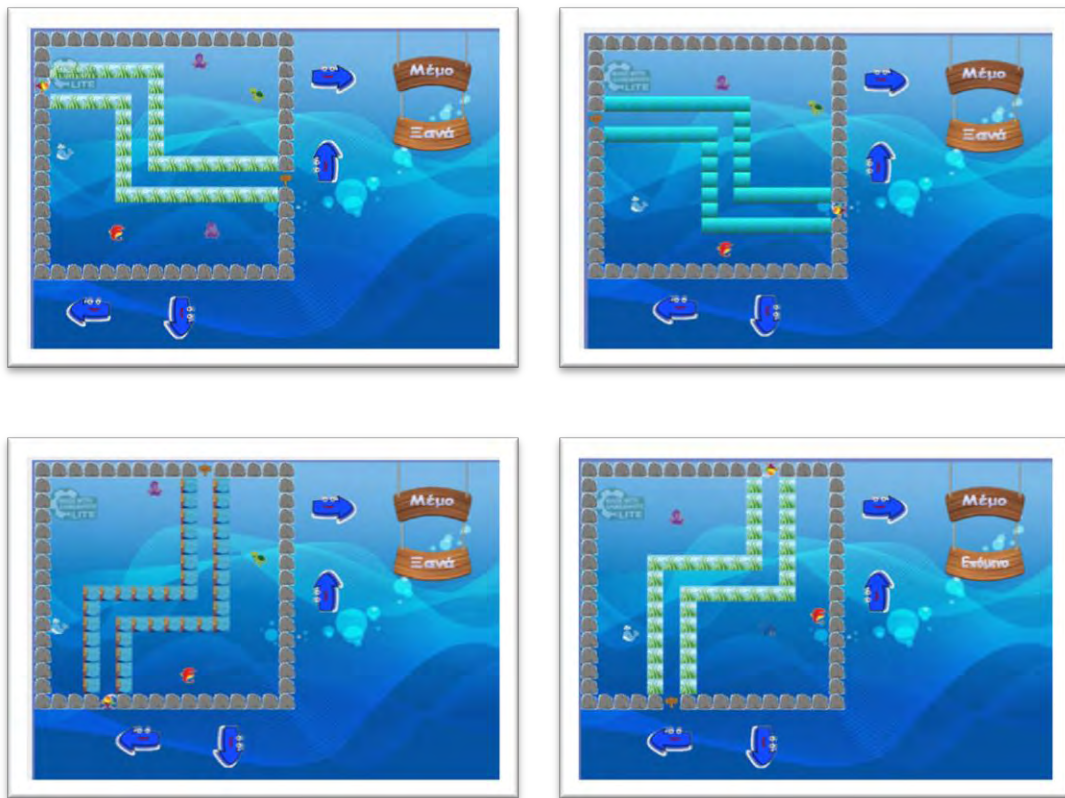
Στη εικόνα 4.36 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 1^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.36: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 1^η

Στην 1^η ομάδα ο Μέμο κινείται προς την έξοδο εάν ο χρήστης πατήσει δύο από τα τέσσερα βέλη του πληκτρολογίου (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά).

Στη εικόνα 4.37 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 2^{ης} ομάδας:

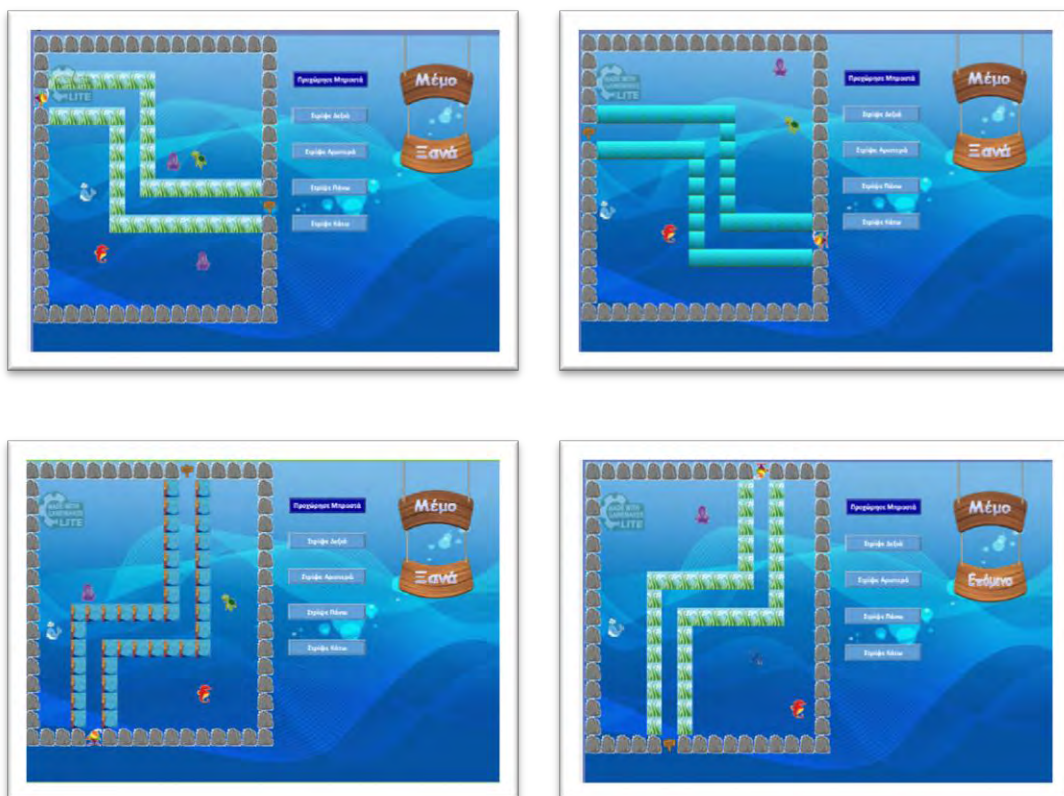


Εικόνα 4.37: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 2^η

Στην 2^η ομάδα το ψαράκι κινείται προς την έξοδο εάν ο χρήστης πατήσει δύο από τα τέσσερα βέλη που εμφανίζονται στην οθόνη (πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά).

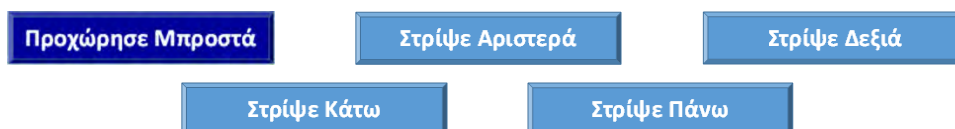


Στην εικόνα 4.38 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 3^{ης} ομάδας:



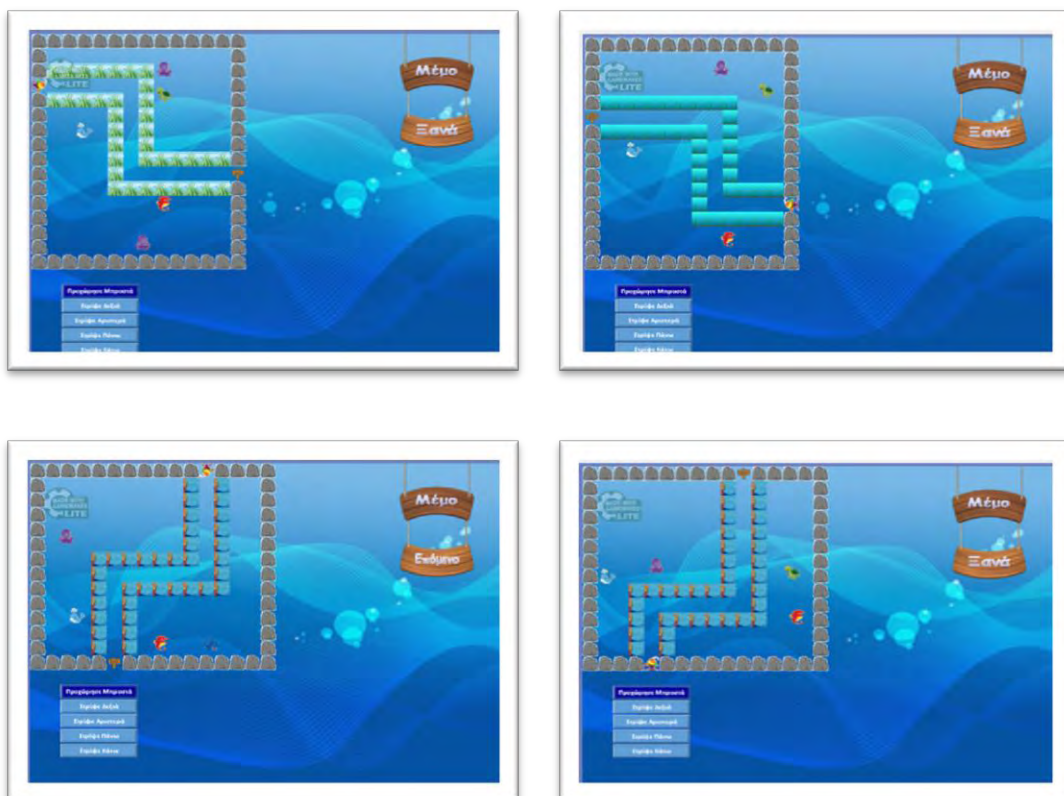
Εικόνα 4.38: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 3^η

Στην 3^η ομάδα ο Μέμο κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης πατήσει σε τρεις από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:



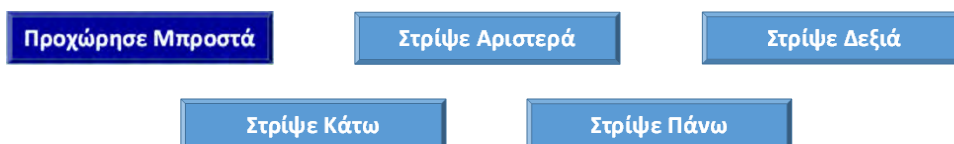
Δηλαδή ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Προώρησε Μπροστά» καθώς και σε δύο από τις υπόλοιπες εντολές αναλόγως με το δωμάτιο που βρίσκεται κάθε φορά («Στρίψε Κάτω» και «Στρίψε Δεξιά» → Δωμάτιο 1, «Στρίψε Πάνω» και «Στρίψε Αριστερά» → Δωμάτιο 2, «Στρίψε Δεξιά» και «Στρίψε Πάνω» → Δωμάτιο 3 και «Στρίψε Αριστερά» και «Στρίψε Κάτω» → Δωμάτιο 4).

Στην εικόνα 4.39 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 4^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.39: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 4^η

Στην 4^η ομάδα το ψαράκι, κινείται προς την έξοδο μόνο εάν ο χρήστης επιλέξει τρεις από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη:



Κάθε φορά που ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» η εντολή αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης και ο Μέμο κινείται μία θέση μπροστά, όπως αυτό φαίνεται από τις εικόνες 4.40, 4.41:



Εικόνα 4.40: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά



Εικόνα 4.41: Κίνηση του Μέμο μία θέση μπροστά

Όταν ο Μέμο θα κάνει έξι βήματα μπροστά τότε ο χρήστης θα πρέπει να παρατηρήσει ότι θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Στρίψε Κάτω» προκειμένου το ψαράκι να γυρίσει προς τα κάτω (εικόνα 4.42).



Εικόνα 4.42: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει πάλι την εντολή «Προχώρησε Μπροστά» (έξι φορές) για να κάνει ο Μέμο έξι βήματα και να φτάσει στη θέση εκείνη όπως αυτή φαίνεται από την εικόνα 4.43:



Εικόνα 4.43: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά»

Κατόπιν θα πρέπει ο χρήστης κάνει κλικ στην εντολή «Στρίψε Δεξιά» για να γυρίσει ο Μέμο δεξιά (εικόνα 4.44).



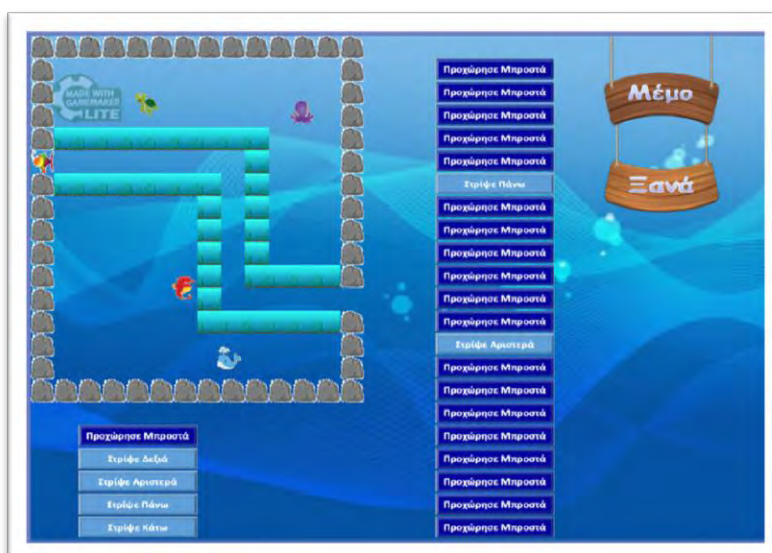
Εικόνα 4.44: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Δεξιά»

Τέλος πρέπει να επιλεγεί πάλι η εντολή «Προχώρησε Μπροστά» (εφτά φορές) έτσι ώστε ο Μέμο να φτάσει στην έξοδο (εικόνα 4.45).



Εικόνα 4.45: Παρουσίαση των βημάτων για το 1^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας

Ο σκοπός της δημιουργίας της 4^{ης} ομάδας, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.1.2, είναι ο χρήστης να κατανοήσει πόσα βήματα μπροστά θα πρέπει να κάνει κάθε φορά ο Μέμο και πότε πρέπει να στρίψει. Στις εικόνες 4.46, 4.47, 4.48 φαίνονται όλα τα βήματα που απαιτούνται, στα τρία τελευταία δωμάτια της ομάδας, έτσι ώστε το ψαράκι να φτάσει στην έξοδο.



Εικόνα 4.46: Παρουσίαση των βημάτων για το 2^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας

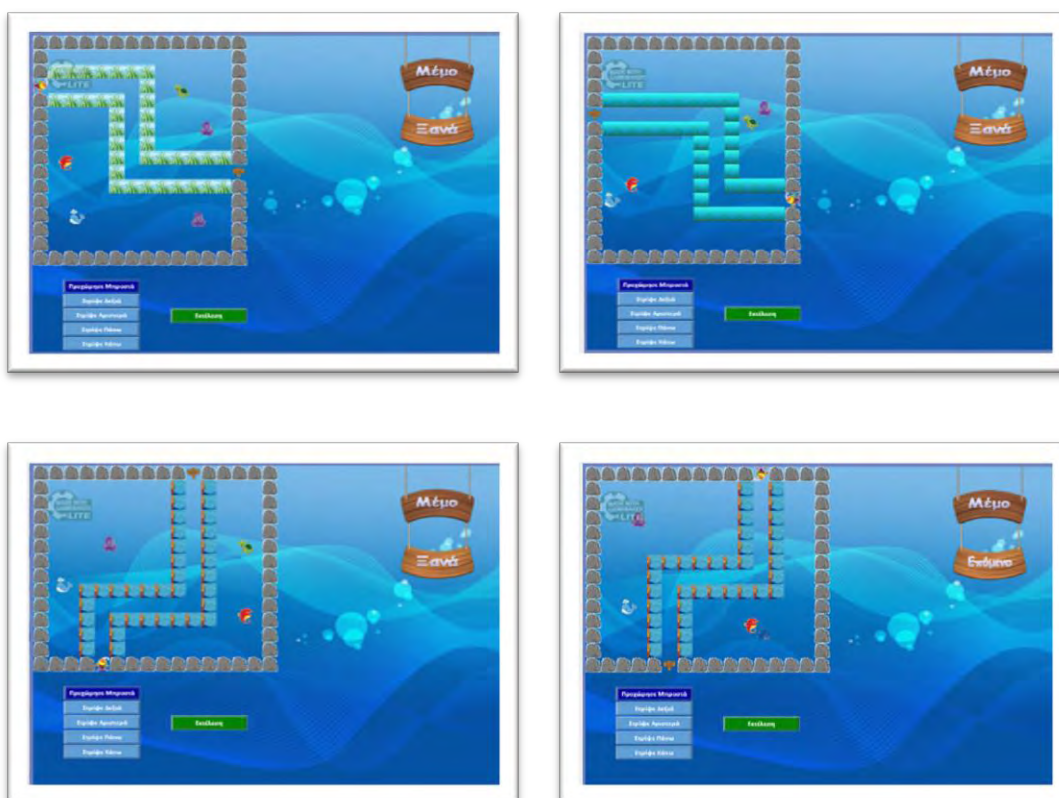


Εικόνα 4.47: Παρουσίαση των βημάτων για το 3^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας



Εικόνα 4.48: Παρουσίαση των βημάτων για το 4^ο δωμάτιο της 4^{ης} ομάδας

Στην εικόνα 4.49 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 5^{ης} ομάδας:

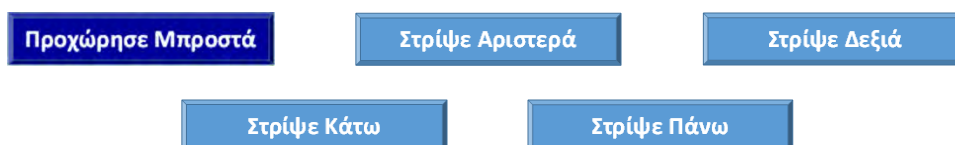


Εικόνα 4.49: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 5^η

Στην 5^η ομάδα η σχεδίαση των δωματίων είναι ίδια με της 4^{ης} με τη διαφορά ότι εδώ έχει προστεθεί μία ακόμη εντολή η οποία είναι η:

Εκτέλεση

Ο χρήστης καλείται να επιλέξει τρεις από τις πέντε εντολές που εμφανίζονται (όπως και στις δύο προηγούμενες ομάδες):

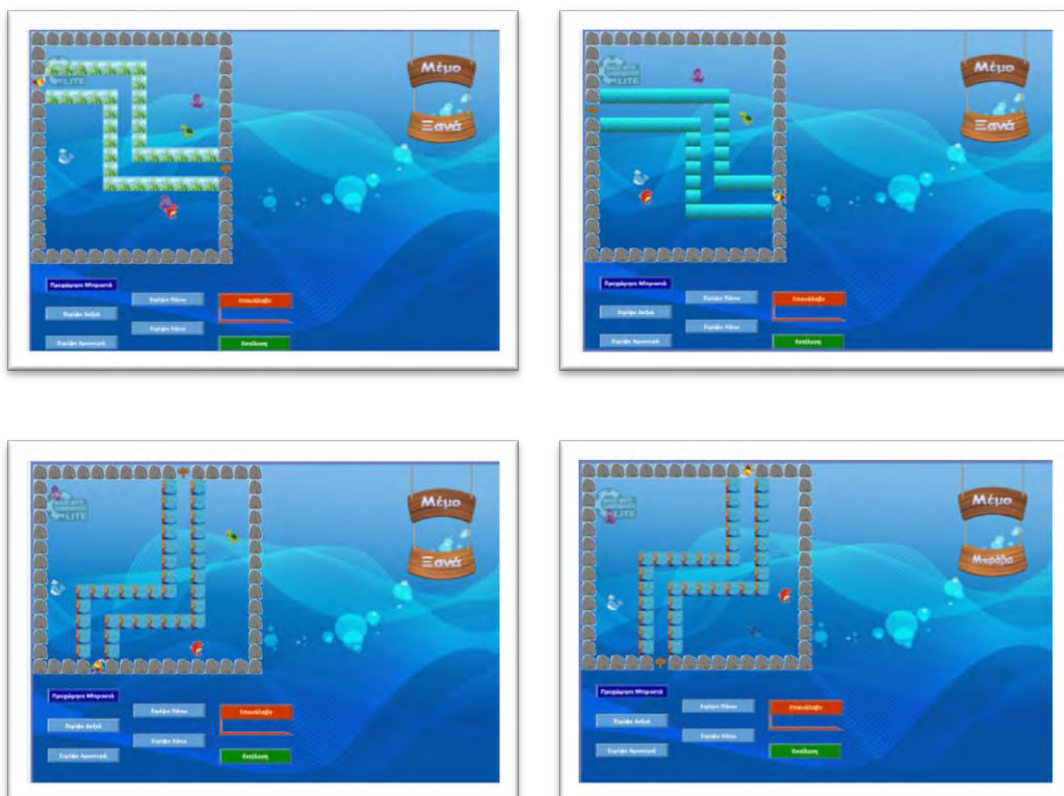


Κάθε φορά που ο χρήστης κάνει κλικ σε κάποια από τις παραπάνω εντολές τότε αυτή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης αλλά ο Μέμο παραμένει ακίνητος στην αρχική του θέση. Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Εκτέλεση» για να γίνει ο έλεγχος των βημάτων. Αν το πρόγραμμα είναι σωστό τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν το πρόγραμμα είναι λάθος τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου (εικόνα 4.50).



Εικόνα 4.50: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

Στην εικόνα 4.51 παρουσιάζονται τα τέσσερα δωμάτια της 6^{ης} ομάδας:



Εικόνα 4.51: Μέμο – Επίπεδο 3^ο – Ομάδα 6^η

Σε αυτήν την ομάδα υπάρχει μία επιπλέον εντολή η οποία είναι η:



Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να γίνει πρώτα κλικ στην εντολή «Επανάλαβε» και στη συνέχεια κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά». Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα μήνυμα, όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 4.52, το οποίο καλεί τον χρήστη να πληκτρολογήσει έναν αριθμό.



Εικόνα 4.52: Εισαγωγή αριθμού των επαναλήψεων

Αφού ο χρήστης πληκτρολογήσει έναν αριθμό τότε αυτός εμφανίζεται στα δεξιά της εντολής «Επανάλαβε» (εικόνα 4.53).



Εικόνα 4.53: Εμφάνιση του αριθμού των επαναλήψεων

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Στρίψε Κάτω» (εικόνα 4.54).



Εικόνα 4.54: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Κάτω»

Κατόπιν θα πρέπει να ξαναχρησιμοποιήσει τις εντολές «Επανάλαβε» και «Προχώρησε Μπροστά» και να δώσει τον αριθμό των επαναλήψεων (εικόνα 4.55).



Εικόνα 4.55: Επιλογή των εντολών «Επανάλαβε» και «Προχώρησε Μπροστά»

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Στρίψε Δεξιά» (εικόνα 4.56).



Εικόνα 4.56: Επιλογή της εντολής «Στρίψε Δεξιά»

Κατόπιν θα πρέπει να ξαναχρησιμοποιήσει τις εντολές «Επανάλαβε» και «Προχώρησε Μπροστά» και να δώσει τον αριθμό των επαναλήψεων (εικόνα 4.57).



Εικόνα 4.57: Παρουσίαση του προγράμματος και επιλογή της εντολής «Εκτέλεση»

Στη συνέχεια ο χρήστης θα πρέπει να κάνει κλικ στην εντολή «Εκτέλεση» και αν το πρόγραμμα είναι σωστό τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν ο το πρόγραμμα είναι λάθος τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει

τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Μέμο δε κινείται καθόλου. Αν ο χρήστης έχει κάνει τέσσερις προσπάθειες και δεν τα έχει καταφέρει ή αν έχει χρησιμοποιήσει την εντολή «Επανάλαβε» πάνω από έξι φορές τότε παρουσιάζεται στα δεξιά της οθόνης η σωστή απάντηση και ο Μέμο αρχίζει να κινείται προς την έξοδο.

4.2 Λάκης το πουλάκι

Η ενότητα «Λάκης το πουλάκι» δημιουργήθηκε με σκοπό ο χρήστης να εξασκηθεί περισσότερο με τη χρήση της εντολής «Επανάλαβε» προκειμένου να την κατανοήσει καλύτερα. Η αρχική σελίδα της παρούσας ενότητας παρουσιάζεται στην εικόνα 4.58.

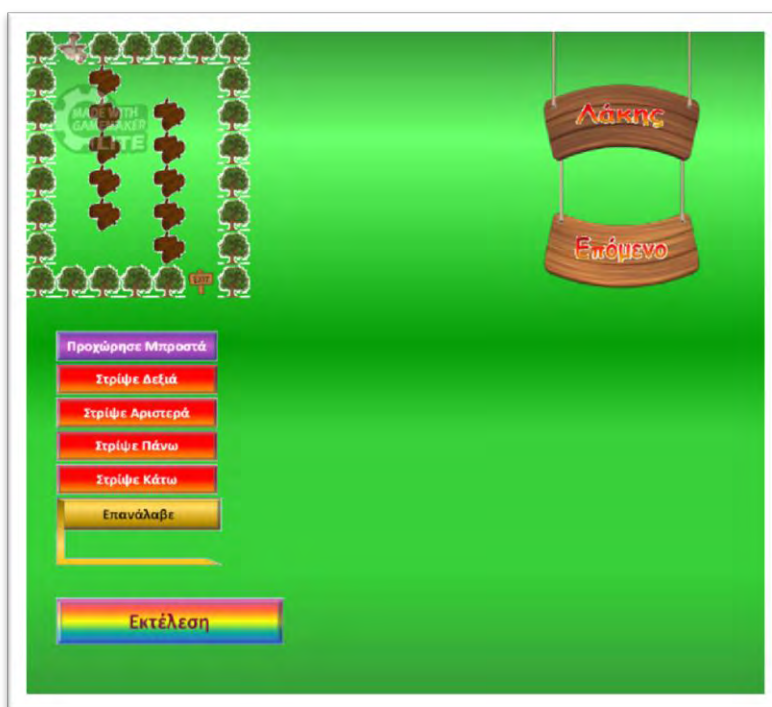


Εικόνα 4.58: Τα επίπεδα του παιχνιδιού «Λάκης το πουλάκι»

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος η συγκεκριμένη ενότητα χωρίζεται σε δύο επίπεδα, «Επίπεδο 1» και «Επίπεδο 2».

4.2.1 Λάκης – 1ο Επίπεδο

Το 1^ο Επίπεδο από την ενότητα Λάκης αποτελείται από ένα μόνο δωμάτιο και είναι το εξής (εικόνα 4.59):

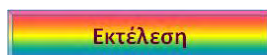


Εικόνα 4.59: Λάκης – Επίπεδο 1^ο

Σε αυτό το επίπεδο η κίνηση του Λάκη γίνεται μόνο αν ο χρήστης χρησιμοποιήσει τις εντολές που εμφανίζονται στην οθόνη και είναι οι:



Κάθε φορά που χρήστης επιλέγει μία από τις παραπάνω εντολές τότε αυτή η εντολή εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης. Αφού το πρόγραμμα ολοκληρωθεί τότε ο χρήστης καλείται να επιλέξει την εντολή:



Αν το πρόγραμμα είναι σωστό τότε ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης προς τον χρήστη και ο Λάκης αρχίζει να κινείται προς την έξοδο. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή αν ο το πρόγραμμα είναι λάθος τότε ακούγεται ένα μήνυμα που προτρέπει τον χρήστη να ξαναπροσπαθήσει, ενώ ο Λάκης δε κινείται καθόλου. Αν ο χρήστης

έχει κάνει τέσσερις προσπάθειες και δεν τα έχει καταφέρει ή αν έχει χρησιμοποιήσει την εντολή «Επανάλαβε» πάνω από έντεκα φορές τότε παρουσιάζεται στα δεξιά της οθόνης η σωστή απάντηση και ο Λάκης αρχίζει να κινείται προς την έξοδο (εικόνα 4.60).



Εικόνα 4.60: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

4.2.2 Λάκης – 2ο Επίπεδο

Το 2^ο Επίπεδο από την ενότητα Λάκης αποτελείται και αυτό από ένα μόνο δωμάτιο και είναι το εξής (εικόνα 4.61):



Εικόνα 4.61: Λάκης – Επίπεδο 2^ο

Ο χρήστης σε αυτό το επίπεδο θα πρέπει να εργαστεί όπως και στο 1^ο της παρούσας ενότητας, δηλαδή να τοποθετήσει στη σωστή σειρά τις εντολές που του δίνονται και στη συνέχεια να επιλέξει «Εκτέλεση». Το πρόγραμμα που θα πρέπει να φτιάξει ο χρήστης παρουσιάζεται στην εικόνα 4.62:



Εικόνα 4.62: Επιλογή της εντολής «Εκτέλεση» για επαλήθευση του προγράμματος

4.3 Φειδίας το φιδάκι

Ο Φειδίας είναι το γνωστό επιτραπέζιο παιχνίδι «Φιδάκι». Η αρχική του σελίδα είναι η παρακάτω (εικόνα 4.63):



Εικόνα 4.63: Αρχική οθόνη του παιχνιδιού «Φειδίας το φιδάκι»

Κάνοντας κλικ στην επιλογή «Ας παίξουμε» το παιχνίδι ξεκινά (εικόνα 4.64).



Εικόνα 4.64: Εκκίνηση του παιχνιδιού

Στο παιχνίδι παίρνουν μέρος δύο άτομα, ο Νικόλας και η Έλλη. Ένα ηχητικό μήνυμα δίνει τις κατάλληλες οδηγίες για να ξεκινήσει το παιχνίδι. Για να μετακινηθούν οι δύο παίκτες από το ένα κουτάκι στο άλλο θα πρέπει να κάνουν αντίστοιχα κλικ στις εντολές:

Προχώρησε Μπροστά

Προχώρησε Μπροστά

Αν οι παίκτες βρίσκονται π.χ σε κάποιο κουτάκι με αριθμό 6 ή 12 ή 18 κ.ο.κ και θέλουν να προχωρήσουν και άλλο, για να ολοκληρώσουν τον αριθμό βημάτων που θα πρέπει να κάνουν, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις εντολές:

Πήγαινε Πάνω

Πήγαινε Πάνω

Ο παίκτης που ξεκινά πρώτος και ρίχνει το ζάρι, δηλαδή να κάνει κλικ πάνω στο ζάρι (το ζάρι φαίνεται να κινείται αριστερά και δεξιά), είναι ο Νικόλας. Ο αριθμός που δείχνει το ζάρι είναι το δύο (εικόνα 4.65).



Εικόνα 4.65: Ο Νικόλας ρίχνει το ζάρι

Στη συνέχεια ο Νικόλας θα πρέπει να κάνει δύο φορές κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» για να μετακινηθεί (εικόνα 4.66).



Εικόνα 4.66: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά» από τον Νικόλα

Εφόσον η διαδικασία ολοκληρωθεί από τον Νικόλα τότε ένα ηχητικό μήνυμα καλεί την Έλλη να ρίξει το ζάρι. Ο αριθμός που δείχνει τώρα το ζάρι είναι το ένα (εικόνα 4.67).



Εικόνα 4.67: Η Έλλη ρίχνει το ζάρι

Η Έλλη θα πρέπει να κάνει μία φορά κλικ στην εντολή «Προχώρησε Μπροστά» για να μετακινηθεί (εικόνα 4.68).









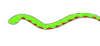
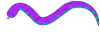




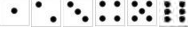


Εικόνα 4.68: Επιλογή της εντολής «Προχώρησε Μπροστά» από την Έλλη

Με αυτό τον τρόπο το παιχνίδι συνεχίζεται μέχρις ότου κάποιος από τους παίκτες φτάσει πρώτος στο τέρμα. Βέβαια, όπως είναι γνωστό, όταν κάποιος παίκτης

βρεθεί σε ένα κουτάκι που έχει σκάλα τότε ανεβαίνει προς τα πάνω ενώ αν βρεθεί σε ένα κουτάκι που έχει φιδάκι τότε κατεβαίνει προς τα κάτω.

Πηγές εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι «Πάμε να παίξουμε»

1. <http://clipartix.com/wp-content/uploads/2016/05/Fish-clip-art-free-clipart-images.png> 
2. <https://thumbs.dreamstime.com/t/%CE%BA%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%82-9181410.jpg> 
3. https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRGBCEvWplhjhYFlnuNW7BrzfmhXospXMdEzM_3WeNNziNcvJIIt 
4. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/95/83/0f/95830f77b1bd5305ddfb36e7e0fdc32f.jpg> 
5. <http://sr.photos2.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP008/k21114506.jpg> 
6. <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQvIJ7IF5jTf6LoErFxOclVi7r06yaz4zdJlo0F239yGN7fWWZ5Bw> 
7. <https://thumbs.dreamstime.com/t/big-stone-isolated-white-background-30060064.jpg> 
8. <http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com/canstock18854873.jpg> 
9. http://thumb101.shutterstock.com/photos/thumb_large/1347805/125893733.jpg 
10. <http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com/canstock23048818.jpg> 
11. <https://thumbs.dreamstime.com/t/seabed-there-stones-algae-grow-lot-bubbles-41736270.jpg> 
12. <http://ebeweb.stanwood.wednet.edu/images/Rightarrow.jpg> 
13. <http://www.thomascreative.com.au/wp-content/uploads/2012/06/SAQ-Lego-1.jpg> 
14. https://image.freepik.com/vector-gratis/olas-bajo-el-agua-y-las-burbujas-de-fondo-abstracto_53-18076.jpg 
15. http://images.clipartlogo.com/files/images/37/378031/cartoon-owl-clip-art_f.jpg 
16. <https://thumbs.dreamstime.com/x/sparrow-1681196.jpg> 

17. http://www.colorearjunior.com/coloreadas/le%C3%B1a_1442927621_img.gif

18. <https://thumbs.dreamstime.com/t/old-tree-17409193.jpg> 
19. <http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com/canstock27471999.jpg> 
20. https://image.freepik.com/vector-gratis/paquete-de-carteles-planos-de-madera_23-2147534709.jpg 
21. <http://media.istockphoto.com/vectors/wooden-board-vector-id165077392?k=6&m=165077392&s=170667a&w=0&h=dJ-9JpSCyMF0TfMMX-OHk-9wWqcLUPKVNfI0qio10Vo=> 
22. <http://images.clipshrine.com/getimg/PngMedium-Snake-Colour-Outline-13417.png> 
23. <http://images.clipshrine.com/wheel/medium-Snake-Colour-Outline-33.3-13417.png> 
24. <http://images.clipshrine.com/getimg/PngMedium-Green-snake-with-red-belly-12422.png> 
25. <http://images.clipshrine.com/wheel/medium-Green-snake-with-red-belly-0-12422.png> 
26. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/53/78/06/53780694606e884b66a6a9ddc46f9bda.jpg> 
27. https://image.freepik.com/vektoren-kostenlos/holzschilder_23-2147517393.jpg

28. http://thumb109.test-ss.cn/thumb_large/633364/171306170/stock-vector-vector-cartoon-stones-set-171306170.jpg 
29. <http://www.rtsz.com/wp-content/uploads/2015/06/Shake-My-Dice-Mobile-IOS-App.png> 
30. <http://www.clipartkid.com/images/170/subitising-order-rhythm-and-pattern-fzzbca-clipart.jpg> 
31. <http://users.sch.gr/stzelepi/portal/images/multimedia/images/computationalthinking.jpg> 
32. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSX8jst4iBZCO-Tt_kHdDWJLEGmRrqUVeK0ur0_Knj7DJa4L_VL 
33. <https://kvoutsinakis.files.wordpress.com/2016/02/kodu1.jpg?w=182&h=218> 

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών για το Γυμνάσιο 2016-2017.
- Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών για το Δημοτικό Σχολείο 2016-2017: Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) Α΄ - Στ΄ Δημοτικού.
- Βακάλη, Γιαννόπουλος, Ιωαννίδης, Κοΐλιας, Μαλαμας, Μανωλόπουλος, Πολίτης. Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων – «Διόφαντος».
- Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών Τεύχος 6Δ: Κλάδοι ΠΕ19/20 Διδακτικά Σενάρια. Εισαγωγή στο προγραμματιστικό περιβάλλον GameMaker - Ενότητα Σεναρίου 12.
- Ζυγουρίτσας, Ν. (2008). Το παιχνίδι στη μάθηση. Αναδυόμενα παράθυρα για την παραγωγή μορφωτικού υλικού, ενότητα Ε.
- Κόμης, Β. (2001). Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα: Εκδόσεις Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β. (2005). Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Μαραγκός, Κ. & Γρηγοριάδου Μ. (2004). Διερεύνηση των χαρακτηριστικών των κινήτρων και της δυναμικής χρήσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία. 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή.
- Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2003). Η Σχολική Τάξη. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Μυλωνάς, Ζάγγουλος, Διονυσίου, Παυλικκάς, Μάκκουλα, Στρατής, Μαυροβουνιώτης, Ξενοφώντος, Ιωάννου, Χαριλάου, Θεοδώρου, 2016. Πληροφορική Α΄ Λυκείου – Σημειώσεις. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.
- Ούτσιος, Ε. (2004). Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός (Σημειώσεις Θεωρίας). Σέρρες.
- Πανσεληνάς, Αγγελιδάκης, Μιχαηλίδη, Μπλάτσιος, Παπαδάκης, Παυλίδης, Τζαγκαράκης, Τζωρμπατζάκης. Εφαρμογές Πληροφορικής, Α΄ Γενικού Λυκείου. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων - Διόφαντος
- Σιβροπούλου, Ρ. (1998). Η οργάνωση και ο σχεδιασμός του χώρου στο πλαίσιο του παιχνιδιού. Αθήνα: Πατάκης.
- Σαρημπαλίδης, Ι., Μιχαηλίδης, Π., (2013). Διδασκαλία προγραμματισμού μέσω σχεδίασης ηλεκτρονικών παιχνιδιών: Η περίπτωση του Game Maker,

Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη 12-14 Απριλίου 2013

- Τζιμογιάννης, Α. & Γούνης, Α. (2003). Ανάπτυξη Εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον Γ' Λυκείου, τεύχη Α' & Β', Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
- Φλώρος, Κ. & Μαντουβάλου, Μ. (2013). Χρήση του GameMaker για τη Δημιουργία Ηλεκτρονικών Παιχνιδιών στο πλαίσιο της «Ειδικής Θεματικής Δραστηριότητας» στη Β' ΕΠΑ.Λ.

Ξένη Βιβλιογραφία

- Alessi, S. M. & Trollip, S. (2005). Πολυμέσα και Εκπαίδευση. Μέθοδοι και Ανάπτυξη. Αθήνα: Γκιούρδας.
- Dufoyer J.-P., Informatique, éducation et psychologie de l'enfant, PUF, Paris, 1988.
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Education FutureLab Series – REPORT 8.
- Klawe, M. (1999). Computer Games, Education and Interfaces: the E-GEMS Project.
- McLuhan, M. (2000), "Games: Extensions of Man." In Understanding Media. Cambridge, MA: MIT Press.
- Meckley, A. (2002). Observing children's play: Mindful methods. Paper presented to the International Toy Research Association, London, 12 August 2002.
- Overmars, M., Habgood, J. (2006). The Game Maker's Apprentice: Game Development for Beginners, Apress, 2006, ISBN 1-59059-615-3.
- Overmars. Designing Games with Game Maker Version 8.0
- Papert, S. (1991). Νοητικές Θύελλες: Παιδιά, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Δυναμικές Ιδέες, Αθήνα: Εκδόσεις Οδυσσέας.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants part II: Do they really think differently?* On the Horizon, MCB University press, Volume 9.
- Prensky, M. (2009), Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι. Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση,

μτφ. Κέλλυ Παπασταύρου, Νίκη Παπασταύρου, επιστημονική επιμέλεια
Μιχάλης Μεϊμάρης. Αθήνα, εκδόσεις Μεταίχμιο.

- ProActive: Fostering Teachers' Creativity Through Game Based Learning, 2011. Production of creative Game_Based Learning Scenarios. A Handbook for Teachers. Lifelong Learning Programme.
- Rouchier (A.) et all, «Didactique de l'Informatique», Didactique et Acquisitions des Connaissances Scientifiques, Pensée Sauvage, Grenoble, 1988, pp. 339–360.

Ιστότοποι

- <https://el.wikipedia.org/wiki/Προγραμματισμός>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Διδακτική>
- [https://el.wikipedia.org/wiki/Παιχνίδι_\(δραστηριότητα\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Παιχνίδι_(δραστηριότητα))
- www.koduplay.gr
- http://myarta.mysch.gr/plinet/images/ekp_logismiko/KoduTeacherGuide.pdf
- www.scratchplay.gr
- <https://hourofcode.com/ma/el>
- <http://tech.in.gr/news/article/?aid=1231352863>
- <http://silentteacher.toxicode.fr/about>
- <https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1>
- <https://studio.code.org/hoc/1>
- https://el.wikipedia.org/wiki/Αντικεμενοστραφής_Προγραμματισμός